



Markus Pöllänen & Jorma Mäntynen

Tieliikenteen turvallisuus vuoteen 2020

Tiehallinnon selvityksiä 10/2004

Markus Pöllänen & Jorma Mäntynen

Tieliikenteen turvallisuus vuoteen 2020

Tiehallinnon selvityksiä 10/2004

Tiehallinto

Helsinki 2004

Tiehallinnon selvityksiä 10/2004

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-227-0
TIEH 3200860

Verkkoversio:
ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-228-9
TIEH 3200860-v

Oy Edita Ab
Helsinki 2004

Julkaisua myy/saatavana:
asiakaspalvelu.prima@edita.fi
Telefaksi 0204 50 2470
puhelin 0204 50 011

Tiehallinto
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 2211

Asiasanat: liikenneturvallisuus, tulevaisuus, pitkän aikavälin kehitys
Aiheluokka: 80

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitettiin tärkeimpien liikenneturvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden merkitys ja laadittiin tulevaisuudenkuvia liikenneturvallisuuden kehityksestä vuoteen 2020. Tutkimuksessa tarkasteltiin erikseen väestön ikäryhmien, tienkäyttäjäryhmien ja sukupuolien turvallisuutta. Osana tutkimusta tarkasteltiin myös liikenneturvallisuustilannetta eri alueilla.

Autokannan voimakas kasvu ja kattonopeuksien puuttuminen johtivat liikenneonnettomuuksien määrän nousuun 1960-luvulla. Vuonna 1972 liikennekuolemien määrä nousi Suomessa huippuunsa, ja tieliikenteessä oli yhteensä 1156 kuollutta. Liikennekuolemat saatiin vähentymään erityisesti tiekohtaisten nopeusrajoitusten, 80 km/h kattonopeuden ja energiakriisin myötä. Myös turvavöiden käyttöpakko, kypäräpakko, talvirengaspakko ja promillelaki tukivat positiivista kehitystä. Vuonna 1980 tieliikenteessä kuolleita oli 551.

1980-luvulle oli tyypillistä sekä onnettomuuslukujen että turvallisuustoimenpiteiden heilahtelu ja vaihtelu. Tieliikennekuolemat vähenivät jälleen selvästi vasta 1990-luvulla, ja vuoden 1989 yhteensä 734 kuolleesta päästiin vuonna 2000 alle 400:n. Vuosina 1970–2002 tieliikenteessä menehtyi yli 21 000 ja loukkaantui yli 350 000 ihmistä. Vuosittain tieliikenneonnettomuudet aiheuttavat noin 3 miljardin euron suuruiset yhteiskuntataloudelliset kustannukset ja suuret inhimilliset kärsimykset.

Valtioneuvoston asetettaman tavoitteen mukaan liikennekuolemien määrän tulee olla alle 250 vuonna 2010. Pitkän tähtäimen tavoite on, että vuoden 2025 paikkeilla vuosittainen liikennekuolemien määrä on enintään 100. Liikenteen turvavisioksi on määritelty tieliikennejärjestelmän suunnittelu siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Liikenneturvallisuuden parantaminen jatkossa edellyttää, että hallinnonalojen välisen yhteistyön avulla voidaan tehokkaammin puuttua keskeisiin ongelmiin.

Liikenneturvallisuuteen vaikuttavina taustatekijöinä käsiteltiin väestöä, kansantaloutta, liikkumisen kustannuksia, liikenneinfrastruktuuria, järjestelmän säätelyä ja ohjausta, ajoneuvokantaa sekä liikenne- ja kuljetussuoritetta. Tekijöillä on paljon ristikkäisvaikutuksia ja ne ovat osin päällekkäisiä, esimerkiksi väestön määrä ja kansantalouden kasvu vaikuttavat liikennesuoritteeseen.

Suomen väkiluku kasvoi 1970–2002 keskimäärin 0,4 prosenttia vuodessa, mutta kasvu on selvästi hidastunut 2000-luvulle tultaessa. Väestö kasvaa vuoteen 2020 mennessä Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan vain reilulla 100 000:lla. Keskeisin muutos väestössä tapahtuu ikärakenteessa ja vuoteen 2020 mennessä yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä kasvaa lähes neljännekseen.

Kansantalouden tila ja kehitys vaikuttavat vahvasti liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen. Selvimmin yhteys näkyy voimakkaina nousu- ja laskukausina, jolloin sekä liikennesuorite että -käyttäytyminen muuttuvat. Liikkumisen kustannukset puolestaan vaikuttavat liikkumisen ja kuljetusten määrään ja eri liikennevälineiden käytön kustannukset valittavaan kulku- ja kuljetusmuotoon.

Suomen nykyinen tieinfrastruktuuri on käytännössä rakennettu toisen maailmansodan jälkeen. 1950-luvulla tiestöä jälleenrakennettiin nopeasti, ja 1960-luvulla päätiestöä alettiin päällystää. 1960-luvulla avattiin myös ensimmäinen moottoritie. Keskeisin muutos 1970-luvulla oli vapaan ajonopeuden päättyminen energiakriisin seurauksena. Suurista kehittämishankkeista on vähitellen siirrytty yhä enemmän tieverkon ylläpitoon. 1980- ja 1990-luvuilla kehitettiin voimakkaasti kevyen liikenteen verkostoa. Tulevaisuudessa telematiikan hyödyntämiseen on ladattu paljon odotuksia.

Liikennepolitiikalla voidaan ohjata ja säädellä liikennettä mm. liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Kuitenkin liikennepolitiikan sisällä tavoitealueet, esimerkiksi turvallisuus ja saavutettavuus, voivat mennä päällekkäin ja yhdessä muiden yhteiskunnallisten tavoitteiden kanssa päällekkäisyydet voivat olla vielä suurempia – ja toisinaan myös ristiriitaisia. Valvonnan roolia liikennekäyttäytymistä ohjaavana ja liikenneturvallisuutta parantavana tekijänä on nostettu entistä enemmän esiin viime aikoina. Kaikkialla Euroopassa on ollut ongelmana, että valvonnan resurssit eivät ole lisääntyneet samalla kun autojen määrä ja liikennesuorite on kasvanut. Jo vuonna 1975 Euroopan liikenneministerikonferenssi ehdotti liikennevalvonnan resurssien sitomista liikennemäärän kehitykseen.

Samaan aikaan kun ajoneuvokanta on kasvanut huomattavasti, ovat ajoneuvot itsessään kehittyneet paljon. Esimerkiksi autokannan rakenne muuttuu siten, että turvatyynyillä, luistonestojärjestelmillä, lukkiutumattomilla jarruilla ja muilla sekä aktiivista että passiivista turvallisuutta parantavilla ratkaisuilla varustettujen autojen osuus kasvaa. Toisaalta uusien autojen suorituskyky kasvaa edelleen, mikä saattaa vaikuttaa kuljettajien liikennekäyttäytymiseen ja johtaa parantuneen turvallisuuden osittaiseen ulosmittaamiseen suurempina nopeuksina ja aggressiivisena ajotapana. Ajoneuvojen telematiikan avulla turvallisuutta voidaan parantaa mm. vähentämällä altistumista riskeille, pienentämällä onnettomuusriskiä sekä onnettomuuksien seurauksia vähentämällä. Liikennekuolemia on arvioitu voitavan vähentää jopa 50 prosenttia telematiikan avulla.

Liikenne- ja kuljetussuorite ovat kasvaneet voimakkaasti viime vuosikymmeninä, ja kasvu on kohdistunut erityisesti tieliikenteeseen. Tulevaisuudessa suoritteen kasvun arvioidaan olevan maltillisempaa ja esimerkiksi Tiehallinnon viimeisimmän yleisten teiden liikennesuorite-ennusteen mukaan suorite kasvaa 19 prosenttia vuodesta 2003 vuoteen 2020. Suoritteen kasvun ennustetaan vaihtelevan sekä tietyypeittäin että alueittain. Suoritteen kasvu lisää altistumista liikenteen riskeille. Liikenneturvallisuuden parantamisessa tulisikin hyödyntää myös liikennesuoritteen kasvua hillitseviä keinoja. Pitkällä aikavälillä henkilöliikennettä kasvua voidaan hillitä mm. yhdyskuntarakennetta tiivistämällä, liikenteen hinnoittelulla, joukkoliikennepolitiikalla ja liikenteen hallinnalla. Lyhyen aikavälin keinoja ovat autoliikenteen rajoittaminen, nopeuden alentaminen, työmatkaliikennepolitiikka, autottomat keskustat, bus-sikaistojen sekä subventioiden lisääminen joukkoliikenteelle sekä henkilöautojen pysäköintipaikkojen vähentäminen.

Tutkimuksessa tarkasteltiin liikenneturvallisuuden kehitystä vuoteen 2020 hyödyntämällä tulevaisuudentutkimuksen menetelmistä tilastollista mallinnusta yksinkertaisella aikasarja-analyysillä sekä skenaariotekniikkaa. Tilastollisen mallinnuksen avulla voidaan luoda yllätyksetön perusennuste olet-

tamalla, että tulevaisuus noudattaa menneisyyden kehityspolkua. Tässä työssä käytettiin Excel-taulukkolaskentaohjelman KASVU-yhtälöä, joka tuottaa eksponentiaaliseen käyrään sopivia arvoja. Yhtälön avulla tehtyjen trendiekstrapolointien luotettavuus vaihteli merkittävästi, mutta jo tarkastelutapa – menneisyyden kehityksen jatkaminen tulevaisuuteen – on kyseenalainen tulevaisuuden kehityksen arvioinnissa.

Tilastoihin perustuvalla tarkastelulla kuvattiin, millaiselta tilanne näyttäisi tulevaisuudessa, jos vuosien 1970–2002 kehitystrendit eri ikäryhmissä, tienkäyttäjärhyhmissä ja sukupuolissa jatkuisivat vuoteen 2020. Tarkastelu olettaa, että esimerkiksi tehtyjen toimenpiteiden vaikutukset voidaan toistaa tai ne toistuvat tulevaisuudessa. Sen sijaan että tarkastelu kuvaisi, kuinka hyvin kehitys jatkuu tulevaisuudessa, se osoittaa, kuinka paljon on tehtävä edes tämän kehityksen saavuttamiseksi.

Ikäryhmistä erityisesti alle 15-vuotiaiden liikenneturvallisuus parani vuosien 1970 ja 2002 välillä. Ikäryhmien kokoon suhteutettuna liikenneturvallisuus on selvästi heikoin 15–24-vuotiailla ja yli 65-vuotiailla. Yli 65-vuotiaiden riskiä kuolla liikenteessä nostaa hauraus, sillä vanhemmiten elimistö ei enää kestä kovia iskuja, joita liikenneonnettomuuksista seuraa. Myös erilaisten sairauksien yleistyminen, näön heikkeneminen, reaktioaikojen kasvu, päätöksenteon hidastuminen, motoriikan huononeminen ja lihasvoiman heikkeneminen lisäävät yli 65-vuotiaiden riskiä kuolla liikenteessä. Trendiekstrapoloinnin avulla saadussa ennusteessa korkein ikäryhmään suhteutettu riski vuonna 2020 on 15–24-vuotiailla, sillä ikäryhmän turvallisuuden paraneminen 1970–2002 oli varsin hidasta. Tarkastelu osoittaa, että tulevaisuudessa tarvitaan uusia, erityisesti tämän ryhmän ongelmia poistavia toimenpiteitä. Sen sijaan yli 65-vuotiaiden ja alle 15-vuotiaiden liikenneturvallisuuden paraneminen jatkuu trendiennusteen mukaan edelleen. Ennusteen mukaan vuonna 2020 tieliikenteessä menehtyneitä olisi yhteensä 226.

Kun vuonna 1970 henkilöautoissa menehtyi 354 ihmistä, oli vuonna 2002 kuolleita 267. Jalankulkijoita kuoli vastaavasti vuonna 1970 yhteensä 322 ja vuonna 2002 enää 40. Henkilöautoissa kuolleiden osuus kaikista tienkäyttäjärhyhmistä nousi kolmasosasta kahteen kolmasosaan 1970–2002. Tienkäyttäjärhyhmittäisten trendien jatkaminen vuoteen 2020 korostaa edelleen henkilöautojen turvallisuusongelmaa. Ennusteen mukaan vuonna 2020 olisi tieliikenteessä yhteensä 265 kuollutta, joista henkilöautossa kuolisi lähes 200.

Miesten osuus tieliikenteessä kuolleista on ollut viimeisten reilun 30 vuoden aikana vuosittain noin 70 prosenttia. Sukupuolten riskit ovat pienentyneet samaa tahtia, joten liikenneturvallisuuteen vaikuttavassa ympäristössä tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet suhteellisesti tarkasteltuna miehiin ja naisiin samalla tavalla. Sukupuolten trendiennusteen mukaan vuonna 2020 tieliikenteessä on yhteensä 216 kuollutta, joista kaksi kolmasosaa on miehiä. Tulevaisuudessa toimenpiteitä tulisikin kohdistaa erityisesti miehiin. Esimerkiksi tiedotusta ja koulutusta voidaan eriyttää ja suunnitella paremmin ottamaan huomioon miesten tarpeet.

Vuodesta 1970 vuoteen 2002 suoritteeseen suhteutettu riski pieneni 85:stä 13 kuolleeseen miljardia yleisten teiden autokilometriä kohti eli alle kuudennesosaan lähtötasosta. Ekstrapolointi tulevaisuuteen odottaa suoritteeseen sidotun riskin pienenevän 5,5 prosenttia vuodessa. Tämän riskiennusteen yhdistäminen yleisten teiden suorite-ennusteeseen tuottaa ennusteen, jonka

mukaan tieliikenteessä kuolleita olisi vuonna 2020 yhteensä 156. Mikäli suorite noudattaisi ennustetta ja riski pysyisi samana kuin se oli vuonna 2002, olisi tieliikenteessä 494 kuollutta vuonna 2020. Mikä suorite pysyisi vuoden 2002 tasolla ja riski pienenesi ennusteen mukaan, olisi tieliikenteessä 131 kuollutta vuonna 2020.

Trendiekstrapolointien lisäksi tutkimuksessa muodostettiin skenaariotekniikan avulla kaksi kuvausta erilaisista vaihtoehtoisista tulevaisuuksista. Skenaarioiden ei ole tarkoitus olla ennusteita, vaan herättää keskustelua ja toimia päätöksenteon tukena. Skenaarioiden heikkoutena on, että niihin voidaan suhtautua "virallisina mahdollisina tulevaisuuksina", ja että ne näin rajoittavat ajattelua. Lukija voi omaksua skenaarioiden tekijän ajattelutavan esimerkiksi syiden ja seurausten suhteista. Parhaimmillaan skenaariotekniikan avulla voidaan parhaimmillaan päästä passiivisesta ja reaktiivisesta tulevaisuuteen suhtautumisesta preaktiiviseen ja proaktiiviseen suhtautumiseen.

Skenaariot luotiin tulevaisuustaulukon avulla, jonka muuttujiksi valittiin asenneilmapiiri, liikennesuoritteiden vuotuinen kasvu, valvonta ja rangaistukset liikennerikkomuksista, tärkein riskiryhmä, ajoneuvokanta sekä liikenneympäristön kehittäminen. Skenaarioissa ei otettu huomioon viljelejä kortteja eli hyvin yllättäviä tapahtumia, kuten uuden öljykriisin mahdollisuutta, jotka muuttaisivat kehityskulkua radikaalisti.

Skenaarioiksi valittiin kaksi ääripäätä, jotka nimettiin kohti nollaa ja kilpailuyhteiskunta -skenaarioiksi. Skenaarioiden taustalla vaikuttavista samanlaisista ilmiöistä huolimatta kehityspolut eroavat toisistaan paljon. Kohti nollaa -skenaariossa liikenneturvallisuutta parannetaan poikkihallinnollisen yhteistyön avulla, ja liikennesuoritteiden kasvu on maltillista. Skenaariossa vaikuttaa keskeisesti myös ajoneuvo- ja liikenneverotuksen kokonaisuudistuksessa tehtävät merkittävät panostuksen liikenneturvallisuuteen. Kilpailuyhteiskuntaskenaariossa talous ja liikennesuorite kasvavat nopeasti ja asenneilmapiiri kiristyy. Liikenneturvallisuus jää toissijaiseksi ongelmaksi liikennejärjestelmässä, kun lyhyet matka-ajat, kapasiteetin riittävyys ja saavutettavuus on turvattava. Yhteiskunnan muut toiminnot vievät kasvavasti resursseja mm. ikääntymisen ja koulutustarpeen kasvun vuoksi. Samalla rahalla, jota voitaisiin käyttää mm. liikenneturvallisuuden eteen tehtäviin investointeihin, katsotaan voitavan saada enemmän aikaan toisaalla.

Koska Suomessa alueelliset erot ovat voimakkaat ja tulevaisuudessa erojen uskotaan yhä kasvavan, otettiin tutkimuksessa valtakunnallisen tason lisäksi tarkasteluun myös erityyppisiä seutukuntia. Kolmeksi tyyppiseutukunnaksi valittiin Tampereen, Lounais-Pirkanmaan ja Kehys-Kainuun seutukunnat, joiden katsottiin edustavan kaupunkimaisia, runsaan läpikulkuliikenteen ja harvaan asutun maaseudun alueita. Suurin painoarvo liikenneturvallisuuden tulevaisuuden alueellisessa tarkastelussa annettiin väestörakenteen ja määrän muutoksille. Näiden muutosten on oletettu tapahtuvan Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaisesti.

Keskeisiä eroja alueiden välillä ovat väestötiheys ja väestönkasvu, joka vaikuttaa ikääntymisen nopeuteen. Väestön lisäksi mm. alueen talous heijastuu liikenteeseen ja liikennesuoritteiden kasvuun. Väestön määrän lisääntyessä – tässä tarkastelussa Tampereen seutukunnassa – liikennesuorite kasvaa enemmän kuin muilla alueilla. Kuitenkaan väestön pieneneminen ei suoraan

johda liikennetarpeen vähenemiseen, sillä esimerkiksi Lounais-Pirkanmaalla väestön vähenemisestä huolimatta kansantalouden kasvu ja läpikulkeva liikenne lisäävät liikennesuoritetta. Voimakas väestön väheneminen ja ikääntyminen, kuten Kehys-Kainuun seutukunnassa, voi puolestaan pienentää liikennesuoritetta.

Kaupunkiseuduilla, jossa väestötiheys on suuri ja taloudellista aktiviteettia paljon, syntyy paljon liikennetuotosta. Risteävä ja kohtaava liikenne muodostavat ongelmia, joista kaupunkialueella erityisesti kevyen liikenteen ja autoilijoiden konfliktit ovat turvallisuusriski. Risteämis- ja kohtaamismahdollisuuksien poisto ja telematiikan avulla liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantaminen ovat keskeisiä tämän alueen toimenpiteitä tulevaisuudessa.

Maaseutualueilla väestön ikärakenne muuttuu kaupunkiseutuja vanhusvaltaisemmaksi. Väestön ikääntymisen lisäksi väestö vähenee monin paikoin muuttoliikkeen vuoksi. Ikääntynyt väestö tarvitsee uudenlaisia kuljetuspalveluita ja palveluiden jakelua. Esimerkiksi taksien avulla voidaan toteuttaa kutsujoukkoliikennepalveluita harvaan asutuilla alueilla. Taajamissa puolestaan liikenteen rytmin rauhoittumista tukemalla voidaan liikennekäyttäytymistä ohjata siten, että ikääntyneillä on mahdollisuus liikkua omatoimisesti ja turvallisesti ajoneuvolla ja jalan. Vähenevä väestö ja heikot liikennevirrat saattavat aiheuttaa vaikeuttaa liikenneturvallisuuden parantamista, jos rahoitus määrittyy suoriteperusteisesti. Myös valvonnan vähäisyys voi tuoda ongelmia liikennekäyttäytymisessä, jos resurssit ovat alueen kokoon ja sen liikenteeseen nähden riittämättömät.

Tieliikenteen turvallisuuden kehitykseen vuoteen 2020 voidaan vaikuttaa monessa organisaatiossa valtakunnallisesti, alueellisesti ja paikallisesti. Viisiä – ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä – kohti eteneminen vaatii kaikilta toimijoilta aktiivista toimintaa. Tässä työssä nousivat esiin erityisesti 15–24-vuotiaiden ja yli 65-vuotiaiden ikäryhmät, tienkäyttäjärühmistä henkilöautot, sukupuolista miehet ja alueellisesti kaupunkiseuduilla henkilöautojen ja kevyen liikenteen konfliktit. Tällaisten erityisryhmien ja -ongelmien käsittely vaatii projektikohtaista lähestymistä, johon on usein hyvät edellytykset alueellisella ja paikallisella tasolla. Yhteistyö ja uusien toimijoiden, kuten yritysten, aktivoiminen mukaan toimintaan ovat myös tulevaisuuden mahdollisuuksia. Valtakunnallisella tasolla haasteita ovat esimerkiksi turvallisuustyön rahoitus, joka voisi kytkeytyä ajoneuvojen ja liikenteen verotukseen, sekä henkilöautoilun ongelmiin puuttuminen.

Nyckelord: Trafiksäkerhet, framtidsutsikter

SAMMANFATTNING

I den här undersökningen studerades faktorer bakom trafiksäkerhetsutvecklingen och skapades framtidsbilder om utvecklingen fram till år 2020 i Finland. Faktorer bakom trafiksäkerhetsutvecklingen grupperades till sju kategorier: befolkning, nationalekonomi, trafikknaster, trafikinfrastruktur, reglering av systemet, fordonsbestånd samt trafik- och transportarbete. Den viktigaste förändringen som sker i befolkningen är åldrandet. År 2020 kommer nästan var fjärde att vara över 65-årig. Andra viktiga förändringar är exempelvis utvecklingen av telematik och de beslut som görs på trafiksektorn samt på andra sektorer.

Den starka växten av fordonsbestånd och fria körhastigheter ledde till tillväxt av trafikolyckornas antal på 1960-talet. År 1972 nådde antalet trafikdöd toppen med sammanlagt 1156 döda. Med många åtgärder liksom hastighetsbegränsningar gick antalet döda ner till 551 år 1980. Nästa större minskning hände på 1990-talet och år 2000 gick antalet trafikdöd under 400. Mellan åren 1970 och 2002 omkom över 21 000 människor i trafiken och över 350 000 skadades. Trafikolyckor räknas orsaka ungefär 3 miljarder euros samhällsekonomiska kostnader årligen. Som vision för vägtransportsystemet har sätts att ingen ska dödas eller skadas allvarligt i trafik och etappmålen är att år 2007 får det vara högst 290 och år 2010 under 250 trafikdöd.

I undersökningen analyserades trafiksäkerheten riksomfattande separat inom befolkningens årsgrupper, trafikantgrupper och kön. Därtill skapades två scenarier om framtidsutvecklingen och en regional granskning med tre olika ekonomiska regioner.

Trendextrapolering av trafikrisker i olika grupper visade, att om utvecklingen fortsätter på samma sätt som 1970–2002, har 15–24- och över 65-åriga, personbilars grupp och män största risker år 2020. Extrapolering demonstrerar vilka grupper som har haft dåligare utveckling än andra och vart därför behövs särskilda åtgärder. Till exempel skillnaderna mellan män och kvinnor borde tas bättre i beaktande i utbildning och informering. Trendextrapolering med trafikarbetsbunden risk och prognos av trafikarbetet bevisar att trafiksäkerhetssituationen kan bättras genom att hindra växten av trafikarbetet. De tre befolkningsbundna extrapoleringarna visar 216–265 trafikdöd år 2020 och den risk- och trafikarbetsbaserade prognosen 156 trafikdöd.

De två scenarierna representerar ett positivt och ett negativt utvecklingsalternativ för trafiksäkerheten i framtiden. I det första scenariot gör olika organisationer – också företag – omfattande samarbete och med en ny beskattningsmodell får trafiksäkerhetsarbete mer resurser till exempel för trafikövervakning. I det andra scenariot växer ekonomin och trafikarbetet fort och trafiksäkerhet blir bara ett mål bland andra.

Trafiksäkerhetsproblemen i Finland varierar på olika områden. Befolkningen åldras i alla delar av landet, men snabbast i Norra och Östra Finland. Problemen i olika områden kan bäst bli lösta regionalt och lokalt. Ett visst problem kan behandlas i arbetsgrupper vars medlemmar kommer från kommunen, Vägförvaltningen, polisen, bilskola osv. På nationell nivå är stora utmaningar till exempel finansiering av trafiksäkerhetsarbete och lösning av personbilismens problem.

Keywords: Road safety, future aspects

SUMMARY

The aim of this study was to assess the factors contributing to road safety in the past and in future and to sketch an outlook to the year 2020 in Finland. The factors were grouped into seven categories: population, national economy, transport costs, road infrastructure, regulation of the system, vehicles and transport volume. The main change considering population is ageing, and by the year 2020 nearly one out of four will be over 65 years old. Other important changes will take place for instance due to the development of telematics and the actions taken by decision-makers in transport and other sectors.

The growth in the number of vehicles and free driving speeds led to an increase in the number of traffic accidents in the 1960s. The peak was reached in 1972. With the actions taken thereafter the number of road casualties fell from 1156 to 551 in year 1980. It wasn't until in 1990s when the number of casualties dropped again. In the year 2000 the number of casualties went under 400. Between the years 1970 and 2002 over 21 000 were killed and over 350 000 were injured in road traffic. The cost of road accidents to the society is estimated to be about 3 billion euros annually. The vision set for the road transport system is that no-one should be killed or severely injured in traffic. The goals for the near future are that in year 2007 there should be no more than 290 and in year 2010 less than 250 road casualties.

Road safety development was analyzed in age groups, road user groups and sexes. The future development was also approached in two scenarios and in a regional study with three different areas.

Trend extrapolations made for different groups showed that if the trend from 1970 to 2002 continued, 15–24- and over 65-year-olds, passenger cars' group and men would have the highest risk in the year 2020. Extrapolations demonstrate which groups have had slower development than others and therefore need special actions. For example the differences between men and women should be taken better into account in education and communications. The trend extrapolations made with the risk related to transport volume and with a forecast of transport growth revealed hindering transport growth as an important road safety action. The three population based extrapolations show 216–265 road casualties in the year 2020 and the risk-based extrapolation 156 casualties.

The two scenarios made in the study represent a positive and a negative alternative for road safety development in future. In the first scenario different organizations – including companies – make vast co-operation and a new taxation system guarantees more resources for instance for traffic control. In the second scenario the growth of economy and transport volume is fast and road safety becomes just a goal among others.

The road safety problems in Finland vary in different regions. Even if ageing is happening in all parts of the country, its speed is different being the fastest in Northern and Eastern Finland. The best way to deal with the different road safety problems is regionally and locally. A certain problem can be dealt in a team where the members are from communities, Road Administration, police, driving school etc. Big challenges in the national level are for example financing road safety work and solving problems related to passenger cars.

ESIPUHE

Liikenneturvallisuuden parantaminen on keskeinen haaste Tiehallinnon toiminnassa. Niukkojen voimavarojen kohdistaminen ja eri osapuolten yhteistyön tehostaminen edellyttää strategisen tason valintoja, jotta liikenneturvallisuudelle asetettuihin tavoitteisiin päästään. Näiden valintojen taustalle tarvitaan tietoa liikenneturvallisuuden kehittymisestä ja sen kehittymiseen vaikuttavista tekijöistä myös tulevaisuuden toimintaympäristön muutoksia arvioiden. Tässä työssä on luotu katsaus tähän kehitykseen ja tekijöihin, joiden avulla kehityksen suuntaan voidaan strategisella tasolla vaikuttaa.

Tiehallinnon edustajina työstä ovat vastanneet esikuntapäällikkö Matti Höysä ja erikoissuunnittelija Janne Lintilä Hämeen tiepiiristä. Heidän lisäksi tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat suunnittelupäällikkö Juhani Pulkkanen ja suunnittelupäällikkö Ulla Priha Tiehallinnon Suunnittelu-yksiköstä sekä erikoissuunnittelija Kristiina Karppi ja liikennesuunnittelija Kari Korpela Hämeen tiepiiristä. Ohjausryhmä kokoontui neljä kertaa hankkeen aikana. Ohjausryhmän jäsenten lisäksi raporttia on kommentoinut liikenneturvallisuus-suunnittelija Katja Vuorela Hämeen tiepiiristä.

Tutkimusraportin on kirjoittanut dipl.ins. Markus Pöllänen Tampereen teknillisen yliopiston liikenne- ja kuljetustekniikan laitoksella. Tutkimusta on ohjannut professori Jorma Mäntynen ja lisäksi työhön ovat liikenne- ja kuljetustekniikan laitoksella osallistuneet dipl.ins. Harri Rauhamäki ja dipl.ins. Hanna Koivukari.

Tampere, helmikuu 2004

Tiehallinto

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	15
1.1	Tutkimuksen tausta	15
1.2	Tutkimusongelma	15
1.3	Tutkimuksen sisältö	16
1.4	Tutkimuksen aineistot	17
1.5	Tutkimusmenetelmä	18
1.5.1	Tulevaisuudentutkimuksen tarkastelutapa	18
1.5.2	Aikasarja-analyysi	19
1.5.3	Skenaariomenetelmä	21
2	TIELIIKENTEEN TURVALLISUUDEN KEHITYS	23
3	LIIKENNETURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVIEN TAUSTATEKIJÖIDEN KEHITYS	27
3.1	Tarkasteltavat tekijät	27
3.2	Väestö	28
3.3	Kansantalous	34
3.4	Liikkumisen kustannukset	35
3.5	Liikenneinfrastruktuuri	37
3.6	Järjestelmän säätely ja ohjaus	38
3.7	Ajoneuvokanta	41
3.8	Liikenne- ja kuljetussuorite	44
4	LIIKENNETURVALLISUUS VUONNA 2020	49
4.1	Liikenneturvallisuuskehityksen trendiekstrapolointi	49
4.1.1	Ennustemenetelmä	49
4.1.2	Ikäryhmien turvallisuus	49
4.1.3	Tienkäyttäjärühmien turvallisuus	54
4.1.4	Miesten ja naisten turvallisuus	57
4.1.5	Suoritteeseen suhteutettu turvallisuus	61
4.1.6	Yhteenvedo trendiekstrapoloinnista	63
4.2	Skenaariotarkastelu	65
4.2.1	Taustatekijöiden kehitys skenaarioissa	65
4.2.2	Kohti nollaa -skenaario	68
4.2.3	Kilpailuyhteiskunta -skenaario	70
4.2.4	Skenaarioiden yhteenvedo	72
4.3	Liikenneturvallisuuden alueelliset erot Suomessa	72
4.3.1	Tarkasteltavien alueiden kuvaus	72
4.3.2	Tampereen seutukunta vuoteen 2020	79
4.3.3	Lounais-Pirkanmaan seutukunta vuoteen 2020	80
4.3.4	Kehys-Kainuun seutukunta vuoteen 2020	81

5 JOHTOPÄÄTÖKSET	83
LÄHDELUETTELO	88
LIITTEET	94

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Liikenneturvallisuuksuunnitelmassa vuosille 2001–2005 on asetettu mm. seuraavat kaksi tavoitetta: 1) tieliikennejärjestelmä olisi suunniteltava siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä ja 2) julkishallinnossa liikenneturvallisuus tulisi omaksua tieliikenteen ensisijaiseksi tavoitteeksi. Nämä tieliikenteen turvallisuudelle asetetut tavoitteet ja nykytilanne, yhteensä 415 tieliikenteessä kuollutta vuonna 2002, luovat vahvan haasteen liikenneturvallisuuksuustyölle tulevaisuudessa.

Tieliikenteessä yksittäisten turvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden muutosten arvio ei riitä, ja siksi tässä tutkimuksessa tähdätään kokonaisuuden tarkasteluun. Tutkimuksessa selvitetään tärkeimpien liikenneturvallisuuksuuteen vaikuttavien tekijöiden merkitys ja laaditaan tulevaisuudenkuvia liikenneturvallisuuksuden kehityksestä vuoteen 2020.

Tärkeimpiä tutkittavia liikenneturvallisuuksuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- väestön määrän ja ikärakenteen muutokset
- kasvukeskuksiin suuntautuva muuttoliike
- ajokorttiasteen kasvu erityisesti vanhimmissa ikäluokissa
- autonomistuksessa tapahtuvat muutokset
- ajoneuvokannan ja autokannan rakenteen (ikä, koko, turvavarusteet) muutokset
- liikennesuoritteiden muutokset
- matkustus- ja liikennekäyttäytymisen muutokset
- liikenneympäristön muutokset.

Tutkimuksessa tarkastellaan erikseen väestön ikäryhmien, tienkäyttäjäryhmien ja sukupuolien turvallisuutta. Tutkimuksessa myös arvioidaan liikenneonnettomuusriskin kehitystä menneisyydessä ja tulevaisuudessa. Yhtenä osana tutkimuksessa tarkastellaan liikenneturvallisuuksustilannetta eri alueilla. Tutkimus käsittää myös kevyen liikenteen turvallisuuden.

Tutkimuksen tulokset ovat käytettävissä tärkeimpien liikenneturvallisuuksuuteen vaikuttavien tekijöiden tunnistamisessa ja liikenneturvallisuuksuudessa tapahtuvien muutosten ennakkoinnissa. Tutkimus ottaa huomioon tapahtuvat valtakunnalliset ja alueelliset muutokset, joten tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää myös suunnittelun tukena, asetettujen pitkän aikavälin tavoitteiden seurannassa ja toimien suuntaamisessa.

1.2 Tutkimusongelma

Tutkimuksen keskeisenä kysymyksenä on, millaiseksi liikenteen ja erityisesti liikenneturvallisuuksuden toimintaympäristö muodostuu tulevaisuudessa. Vuoteen 2020 ulottuvalla tarkastelulla kuvataan tapahtuneita muutoksia, liikenneturvallisuuksukehityksen nykytrendejä ja niiden jatkumista tulevaisuudessa.

Tutkimusongelmaa tieliikenteen turvallisuuden kehityksestä vuoteen 2020 lähestytään myös pohtimalla, miten erilaiset kehitystrendit voivat vaikuttaa tieliikenteen turvallisuustyötä tekevien osapuolien toimintaan. Toimijoiden käytettävissä on paljon erilaisia toimenpiteitä, jotka tähtäävät yhteen ja samaan päämäärään, turvallisuuden parantamiseen. Millaiset toimijoiden roolit tulisivat olla, on myös tutkimuksen keskeinen ongelma.

1.3 Tutkimuksen sisältö

Tutkimuksen tarkastelualueena on koko Suomi. Tutkimus koostuu kahdesta osasta, menneisyyden kehityksen ja tulevaisuuden kehitysvaihtoehtojen kuvailusta. Luvuissa 2 ja 3 käsitellään liikenneturvallisuuden ja sen taustatekijöiden muutoksia pitkällä aikavälillä kvantitatiivisesti erilaisten tilastoiden ja aikasarjojen avulla sekä kvalitatiivisesti kuvaamalla ilmiöitä. Luvussa 2 esitellään myös liikenneturvallisuustavoitteet ja -visio, jotta nykytilannetta ja tulevaisuudenkuvia voidaan verrata asetettuihin tavoitteisiin.

Saksan tielaitokselle 1990-luvun lopulla tehdyssä tutkimuksessa tarkasteltiin liikenneturvallisuuden ja sen taustamuuttujien kehitystä vuoteen 2010. Tuossa tutkimuksessa käsiteltyjä taustamuuttujia olivat väestö, kansantalous, liikumisen kustannukset, liikenneinfrastruktuuri, liikennepolitiikka, henkilöautokanta ja liikenteen kysyntä. (Ratzenberger 2000) Saksan tutkimuksen kaltaista ryhmittelyä hyödynnettiin myös tämän tutkimuksen taustatekijöiden jaottelussa luvussa 3.

Ruotsissa puolestaan tutkittiin historiallista kehitystä liikenneturvallisuusmuutosten taustatekijöiden määrittämiseksi. Liikenneturvallisuuskehitystä kuvaamaan löydettiin liikenne-, ajoneuvo- ja tienkäyttäjäkehityksen lisäksi muutokset riskissä, jotka johtuivat tieverkon kunnon paranemisesta, nopeusmuutoksista, yleisistä liikenneturvallisuustoimenpiteistä sekä liikennesääntöjen seuraamisesta. (Nilsson 1993) Myös nämä Ruotsissa esitetyt taustatekijät sisällytettiin luvun 3 tarkasteluun.

Luvussa 4 tieliikenteen turvallisuutta tarkastellaan kolmella tavalla. Luvussa 4.1 liikenneturvallisuuden kehitystä vuoteen 2020 tarkastellaan aikasarjojen ekstrapoloinnin avulla. Tämä tapahtuu tekemällä trendiennusteita liikenneonnettomuuksissa kuolleista. Tutkimuksessa käytetään pääasiassa tilastoja tieliikenteessä kuolleista, tilastoa loukkaantuneista hyödynnetään, kun tarkastellaan onnettomuuksien vakavuutta suhteuttamalla onnettomuuksissa kuolleiden määrä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrään yhteensä.

Tutkimuksen ideoinnissa hyödynnetyssä Saksan tutkimuksessa käytettiin tilastoja, joita Suomessa ei ollut saatavilla, kuten kevyen liikenteen suoritetietoja ja -ennusteita. Lisäksi Saksan suuruus näkyy myös tarkasteltaessa liikenteeseen liittyviä lukuja, joita on mahdollista hyödyntää tilastollisesti ryhmittäin yhtä aikaa esimerkiksi ikä- ja tienkäyttäjärhymittäin. (Ratzenberger 2000) Vaikka tällaista tarkastelua ei voitu hyödyntää, saatiin tähän työhön kuitenkin idea suorite-ennusteen herkkyydestä tarkastelusta. Ennustetun riskin ja ennustetun liikennesuoritteen avulla saatua liikenneturvallisuusennustetta varioidaan vakioriski- ja vakiosuoritetarkasteluilla luvussa 4.1.5.

Luvussa 4.2 käytetään skenaariotekniikkaa, jonka avulla muodostetaan kaksi kuvausta erilaisista vaihtoehtoisista tulevaisuuksista. Skenaarioiden ei ole tarkoitus olla ennusteita, vaan herättää keskustelua ja toimia päätöksenteon tukena. Skenaariotekniikan avulla voidaan parhaimmillaan päästä passiivisesta ja reaktiivisesta tulevaisuuteen suhtautumisesta preaktiiviseen ja proaktiiviseen suhtautumiseen. Preaktiivisessa suhtautumisessa otetaan huomioon erilaiset tulevaisuuden mahdollisuudet, ennakoita niitä ja varaudutaan niihin. Proaktiivisessa lähestymistavassa puolestaan toimitaan aktiivisesti ja yritetään vaikuttaa tulevaisuuden muotoutumiseen.

Yhdistämällä trendiennusteiden tulokset luotuihin skenaarioihin voidaan tehdä johtopäätöksiä liikenneturvallisuuden vaihtoehtoisista ja todennäköisistä kehityssuunnista koko Suomessa. Tämän valtakunnallisen tarkastelun lisäksi tutkimuksen luvussa 4.3 kuvataan tulevaa kehitystä kolmella eri alueella. Valitut alueet ovat kasvavaa kaupunkiseutua edustava Tampereen seutukunta, runsaan läpikulkuliikenteen Lounais-Pirkanmaan seutukunta ja harvaan asuttua maaseutua edustava Kehys-Kainuun seutukunta. Tapausesimerkit kuvaavat suurinta osaa maata, mutta esimerkiksi pääkaupunkiseudun erityispiirteitä ei tarkastelussa käsitellä.

Luvussa 5 esitetään tutkimuksen yhteenveto ja johtopäätökset. Luvussa kuvataan, millaisia tekijöitä liikenneturvallisuustyötä suunniteltaessa on otettava huomioon erilaisten tulevaisuustarkasteluiden perusteella.

1.4 Tutkimuksen aineistot

Tulevaisuudentutkimuksessa suositellaan tutustuttavan tutkittavan ilmiön historiaan vähintään kaksinkertaisen ajanjakson tulevaisuuden tarkastelun aikajänteeseen verrattuna. Tämän tutkimuksen tilastotiedot tieliikenneonnettomuuksista ovat vuodesta 1970 vuoteen 2002 eli 33 vuodelta. Vastaavasti tulevaisuuteen vuoteen 2020 ulottuvan tarkastelun aikajänne on 17 vuotta. Osin tietoja liikenneturvallisuuteen vaikuttavista taustatekijöistä ovat jopa 1900-luvun alkupuolelta, mutta osin aikasarjoja on käytössä vain viime vuosilta. Täten tavoite vähintään kaksinkertaisesta tarkastelujaksosta ei kaikilta osin ollut mahdollinen.

Tutkimusta varten tilattiin Tilastokeskukselta väestötiedot sukupuolittain ja ikäluokittain vuodesta 1960 vuoteen 2002 sekä väestöennuste 2002–2020. Lisäksi Tilastokeskus toimitti kirjallisen aineiston tieliikenteessä kuolleista ja loukkaantuneista vuosilta 1970–1988. Aineisto siirrettiin tutkimusta varten sähköiseen muotoon. Aiemmin näiden vuosien tilastotiedot ovat olleet saatavina sähköisessä muodossa vain ikä- ja tienkäyttäjärühmittäin, mutta nyt tilastot kattavat myös yksittäiset ikävuodet. Aineisto tieliikenteessä kuolleista ja loukkaantuneista vuosilta 1989–2002 saatiin Liikenneturvasta.

Tilastokeskuksen StatFin-tietopalvelusta saatiin tiedot bruttokansantuotteesta 1975–2002 ja ajoneuvokannasta 1922–2002. Liikennevälineiden käytön kustannusten kehitystä vuodesta 1970 vuoteen 2000 kuvaavat indeksit saatiin Tilastokeskuksen Liikennetilastollisesta vuosikirjasta vuosilta 1992 ja 2002.

Liikenneinfrastruktuuria ja liikennesuoritetta koskevat tiedot saatiin Tiehallinnon internetsivuilta. Liikennesuorite-ennusteena käytettiin Veijo Kokkarisen

tekemää ennustetta, joka ottaa huomioon Tilastokeskuksen väestöennusteen vuodelta 2001 ja tieliikenteen kehityksen vuoteen 2002. Ajoneuvohallintokeskuksen internetsivuilta saatiin voimassa olevia ajokortteja koskeva ikäryhmittäinen aikasarja vuosilta 1990–2002. Ajoneuvohallintokeskukselta tilattiin lisäksi ajokorttitilastot vuosilta 2001–2003, joissa näkyy miesten ja naisten ajokorttiomistus ikäryhmittäin.

Näiden tilastoaineistojen sekä muiden lähdeluettelossa esitettyjen lähteiden hyödyntämisen lisäksi tutkimuksessa tehtiin viisi haastattelua, jotka on eritelty liitteessä 1. Haastatteluiden avulla saatiin asiantuntijoilta arvioita liikenneturvallisuuden kehityksestä ja sen taustatekijöiden vaikutuksesta vuodesta 1970 nykyhetkeen ja edelleen tulevaisuuteen.

1.5 Tutkimusmenetelmä

1.5.1 Tulevaisuudentutkimuksen tarkastelutapa

Tutkimuksessa tarkasteltiin liikenneturvallisuuden kehitystä vuoteen 2020 hyödyntämällä tulevaisuudentutkimuksen menetelmistä yksinkertaista aikasarja-analyysiä sekä skenaariotekniikkaa. Näiden menetelmien avulla saadut tulokset yhdistettiin hyödynnettäväksi liikenneturvallisuuden strategisen tason toiminnan suunnitteluun ja kehittämiseen.

Tulevaisuudentutkimuksen kohde, kuten tässä tutkimuksessa liikenneturvallisuus, tulisi aina nähdä vuorovaikutteisena kokonaisuutena. Kaikki vaikuttaa kaikkeen on keskeinen huomioon otettava ilmiö tulevaisuuden tutkimuksessa. (Mannermaa 1999)

Tulevaisuutta ei voida tutkia suoraan, sillä sitä ei ole olemassa tässä hetkessä samassa mielessä kuin nykyhetki ja menneisyys. Sen sijaan tulevaisuus on olemassa nykyisyydessä aikomuksina, joita on mahdollista tutkia. Samoin voidaan tutkia myös sellaisia tosiasioita ja ilmiöitä, joilla on vaikutusta tulevaisuuteen. (Bell 1997)

Organisaatio voi valita tai tietämättään toteuttaa sopeuttavaa eli reaktiivista tai luovaa eli proaktiivista suhtautumista tulevaisuuteen. Sopeuttavassa tulevaisuudessa organisaatio miettii, kuinka organisaation tulisi muuttua maailman muuttuessa, kun taas luovassa lähestymistavassa mietitään, kuinka tulevaisuuteen voidaan vaikuttaa ja saavuttaa tavoitteet. Näiden suhtautumistapojen erot ovat kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Sopeuttava ja luova suhtautuminen tulevaisuuteen. (TVA 2003a)

	Sopeuttava eli reaktiivinen suhtautuminen	Luova eli proaktiivinen suhtautuminen
<i>Tulevaisuuden luonne</i>	Millaiseksi maailma muodostuu?	Mitkä ovat mahdolliset maailmat?
<i>Lähestymistapa</i>	Miten sopeudumme ennustettuun tulevaisuuteen? Miten saavutamme tavoitteet ennustetussa maailmassa?	Miten vaikutamme mahdollisten tulevaisuuksien luonteeseen? Miten saavutamme tavoitteet mahdollisissa maailmoissa?

Vaikka tulevaisuutta ei voida tietää, sen tiettyihin elementteihin voidaan vaikuttaa. Luonnonlait, sosiaalinen ja poliittinen dynamiikka, tieteelliset ja teknologiset keksinnöt määrittävät paljolti tulevaisuutta, mutta ihmisten valinnoilla on yhä lisääntyvää merkitystä. Tämän vaikutuksen vuoksi on tärkeää tarkastella, mitä haluamme ja mikä on mahdollista. (Glenn & The Futures Group International 2003)

1.5.2 Aikasarja-analyysi

Kuvaileva eli deskriptiivinen tulevaisuudentutkimus pyrkii ennusteissaan jatkamaan menneisyyden kehityslinjoja. Tällöin yleensä käytetään kvantitatiivisten aikasarjojen mallintamista ja ekstrapolointia tulevaisuuteen. (Mannermaa 1999)

Tilastollinen mallinnus on erittäin hyödyllinen ja merkittävä menetelmä tulevaisuudentutkimuksessa, sillä mallinnuksen avulla voidaan syventää ymmärrystä niistä tekijöistä, jotka selittävät menneisyyden tapahtumia. Tilastollisen mallinnuksen avulla voidaan luoda yllätyksetön perusennuste: oletetaan, että tulevaisuus noudattaa menneisyyden kehityspolkua. (The Futures Group International 2003)

Tilastollinen mallinnus olettaa, että historiallinen tietoaaineisto (data) voidaan purkaa, analysoida ja yksinkertaistaa yhdeksi tai useammaksi yhtälöksi, jota voidaan käyttää historiallisten esikuvan eli mallin toistamiseen. Tilastollinen mallinnus hyödyntää tilastomatematiikka monimutkaisten systeemien kausaalisuuden ymmärtämiseksi. Menetelmä olettaa, että ne voimat, jotka ovat vaikuttaneet menneisyydessä, vaikuttavat jatkossakin. (The Futures Group International 2003)

Tilastollinen mallinnus on naiivi ennustusmenetelmä, sillä siinä tulevaisuuden ennustaminen nojaa pelkästään menneisyyteen eikä se tarkastele taustalla olevia kausaalisia tekijöitä. Tilastollisen mallinnuksen ongelmia ovat mm., että mallin ennusteen hyödyntämät tiedot ovat peräisin valikoidusta historia-aineistosta ja että malli ei ota huomioon muutoksia tarkasteltavassa systeemissä. Uudemmat ennustusmenetelmät – esimerkiksi trendivaikutusanalyysi – ovat kiertäneet näitä ongelmia. (The Futures Group International 2003)

Trendivaikutusanalyysi (trend impact analysis, TIA) kehitettiin 1970-luvun lopulla, koska historiadatan ekstrapolointiin käytettävät kvantitatiiviset mene-

telmät eivät ota huomioon ennenkuulumattomien - aiemmin tapahtumattomien - tulevien tapahtumien vaikutuksia. Kvantitatiiviset menetelmät olettavat, että aiemmin vaikuttaneet voimat vaikuttavat myös tulevaisuudessa ja että tulevat tapahtumat eivät ole ristiriidassa menneisyyden syy-seuraussuhteiden tai vallitsevien trendien kanssa. Tulevien mahdollisuuksien laiminlyönti synnyttää yllätyksettömiä tulevaisuudenkuvia, jotka ovat täten useimmissa tapauksissa epätodennäköisiä. (Gordon 2003)

Trendivaikutusanalyysi on yksinkertainen lähestymistapa, jossa ekstrapoloitua aikasarjat saadaan ottamaan huomioon mahdollisia tulevia tapahtumia. Menetelmässä luodaan tietokanta, johon kootaan tärkeimmät mahdolliset tapahtumat, niiden todennäköisyydet ja vaikutukset. Trendivaikutusanalyysissä voidaan tutkia esim. tietyn trendin mahdollisia vaikutuksia. Näiden vaikutusten erittely ja ottaminen huomioon luo tavallaan skenaarion. (Gordon 2003) Vaikka trendivaikutusanalyysiä ei tässä tutkimuksessa edellä mainitulla tavalla hyödynnetty, voisi se olla jatkossa kiinnostava menetelmä liikenteen ja liikenneturvallisuuden tulevaisuudentutkimukseen.

Tilastollisen mallinnuksen menetelmiin kuuluvat aikasarja-analyysit, regressioanalyysit, moniyhtälömallit (esimerkiksi ekonometriassa) ja simulointimallit. Tässä työssä hyödynnetään yksinkertaista aikasarja-analyysiä, jota käytetään trendien löytämiseksi tietoaaineistosta matemaattisin menetelmin. Yksinkertainen menetelmä on käyrän luominen menneisyyden aikasarjalle siten, että käyrän ja havaintojen ero on pienimmillään. Mikäli havaintoja hyvin kuvaava aikasarja löytyy, voidaan sitä jatkaa tulevaisuuteen ekstrapoloimalla ja luoda siten ennuste. (The Futures Group International 2003)

Tässä työssä käytettiin Excel-taulukkolaskentaohjelman KASVU-yhtälöä, joka tuottaa eksponentiaaliseen käyrään sopivia arvoja. KASVU-yhtälö jatkaa historiallista trendiä eksponentiaalisella kasvulla. Yhtälön avulla saadut ennusteet ovat puhtaasti tilastollisia, eivät skenaarioita¹, joiksi niitä myös jossakin yhteyksissä kutsutaan. KASVU-yhtälön lauseke on muotoa $y = b * m^x$, jossa x on ennustettava vuosi. Yksinkertainen tarkastelu valittiin tähän työhön, koska sillä ei pyrittykään mallintamaan kehitystä tai hakemaan parasta mahdollista liikenneturvallisuuden kehitystä edustavaa yhtälöä, vaan ylipäättään kuvaamaan ilmiöiden trendejä.

Aikasarjat jaetaan kausitasoituksen laskennallisessa käsittelyssä komponentteihin, ja komponenttien summana voidaan lausua, että: *aikasarja* = *trendi* + *kausikomponentti* + *satunnaiskomponentti*. Trendi kuvaa pitkän aikavälin kehityssuuntaa, tarkasteltavaan ilmiöön liittyvää useamman vuoden pituista muutosnopeutta. Trendistä erotettava kausikomponentti on vuoden sisäisen aikajakson suhdannevaihtelu, joka usein estää peräkkäisten kausihavaintojen vaihtelun. Lisäksi aikasarjasta erotetaan satunnaiskomponentti, joka on aikasarjan epäsäännöllinen, trendiin ja kausivaihteluun kuulumaton osa. (TVA 2003b) Myös liikenneturvallisuutta kuvaavista aikasarjoista, esimerkiksi tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja loukkaantuneiden määrä, on nämä tekijät löydettävissä. Kausikomponentti johtuu mm. liiken-

¹ "Tulevaisuuden skenaario on vapaamuotoinen ja näkemyksellinen, mutta samalla myös vankasti nykyhetkellä saatavilla olevaan tietoon pohjautuva kertomus. Se sisältää nykytilan analyysin lisäksi kuvaukset niistä loogisista tapahtumaketjuista ja prosesseista, jotka johtavat vaihteittain nykyhetkestä tulevaisuudentilaan tai tulevaisuuden tilasta taaksepäin nykyhetkeen purkamalla tapahtumien ketju auki." (TVA 2003b)

nesuoritteiden vaihtelusta eri vuodenaikoina ja satunnaisvaihtelu liikenneonnettomuuksien harvinaisuudesta ja sattumanvaraisuudesta (Kojola ja Ernvall 1991).

1.5.3 Skenaariomenetelmä

Tulevaisuudentutkimuksessa tulisi käyttää mieluiten joukkoa erilaisia menetelmiä, ja menetelmästä tai näkökulmasta riippumatta pyrkiä uskottavuuteen ja vaikuttavuuteen. Tieteellisesti uskottavat skenaariot ja strategiat on johdettu loogisesti nykyhetken ymmärryksestä. (Mannermaa 1999) Skenaariot voivat olla tapa tehdä yhteenveto tulevaisuudentutkimuksen tuloksista, jotka on voitu luoda määrällisillä eli kvantitatiivisilla menetelmillä, esimerkiksi data-aineistoa hyödyntämällä, tai laadullisilla eli kvalitatiivisilla menetelmillä (Bell 1997).

Skenaariot ovat kertomuksia, jotka yhdistävät tietyn tulevaisuuskuvan nykyhetkeen. Yhdistävänä toimivat syy-seuraus-suhteet tehtävien päätösten ja niiden seurausten välillä. Skenaariossa tarkastellaan tiettyä vuotta ja tiettyä kohdetta, kuten tässä tutkimuksessa tieliikenteen turvallisuutta vuoteen 2020. (Glenn & The Futures Group International 2003)

Skenaario ei ole pelkästään ennuste vaan enemmänkin tapa jäsentää useita tulevaisuutta koskevia toteamuksia. Skenaario kuvaa toimintaympäristön ongelmia, haasteita ja mahdollisuuksia, ja se muodostaa uskottavan kuvan siitä, mitä saattaa tapahtua ja miten. (Glenn & The Futures Group International 2003) Skenaariotekniikkaa käytettäessä saatetaan erehtyä täydellisesti, mutta aina voidaan vedota sen rooliin mielikuvituksen tutkimuksena (Julien et al. 1979).

Skenaariot eivät vastaa kysymykseen, tapahtuuko jokin tietty asia, vaan siihen, mitä voidaan tehdä, jos se tapahtuu. Skenaarioita voidaan lähestyä kysymällä, kuinka organisaation nykyinen toimintamalli vastaa luotujen erilaisien tulevaisuuksien tilanteissa – ja kuinka toimintaa voidaan kehittää (TVA 2003b).

Yksikään skenaario ei ole koskaan todennäköinen, sillä tietyn skenaarion toteutumisen todennäköisyys on erittäin pieni. Skenaarioiden hyvyttä tulisi arvioida niiden nykyhetken päätöksentekoon antaman hyödyn mukaan. Hyvän skenaarion tunnusmerkkejä ovat 1) uskottavuus, 2) sisäinen yhtenäisyys eli että eri skenaariot kuvaavat samoja teemoja, joten niitä voidaan vertailla ja 3) kiinnostavuus ja innostavuus, jotta tulevaisuus tuntuisi todentuntuiselta ja skenaario vaikuttaisi päätöksentekoon. (Glenn & The Futures Group International 2003)

Skenaarioita käytetään sekä yritysten että julkisten toimijoiden työkaluna esimerkiksi strategisessa suunnittelussa sekä epävarmuuksien kartoittamisessa ja hallinnassa. Skenaariot voivat myös paljastaa tietämättömyyden: emme tiedä kuinka saavuttaa tietty tulevaisuus tai että tavoiteltava tulevaisuus on mahdoton saavuttaa. (Glenn & The Futures Group International 2003)

Vaikka skenaarioiden luomisen menetelmiä on useita, useimpia niistä yhdistää lähestymistapa, jossa tutkittavaa kohdetta käsitellään järjestelmänä ja

tähän järjestelmään vaikuttavat trendit ja tapahtumat tunnistetaan. (Glenn & The Futures Group International 2003) Taulukon 2 skenaariotyyppien luokista tässä tutkimuksessa tehty skenaariotyö muistuttavat eniten tendenssiskenaariota, mutta siinä on myös piirteitä puite- ja kontrastisesta skenaariosta.

Taulukko 2. Skenaarioiden luokittelu (Julien et al. 1979).

	Skenaariotyyppi	Skenaarion tavoite	Skenaarion olettamukset	Käytetty etenemistie
Tutkivat skenaariot	Tendenssiskenaario	Pyrkii määrittelemään mahdollisen tulevaisuuden tilan.	Olettaa keskeisten kehityssuuntien säilymisen ja ylivallan.	Tarkastelee kehityssuuntia ja niitä selittäviä mekanismeja tulevaisuudessa.
	Puiteskenaario	Rajoittaa mahdollisten tulevaisuudentilojen määrää.	Olettaa keskeisten kehityssuuntien säilymisen ja ylivallan.	Varioi äärimilleen näitä kehityssuuntia koskevat hypoteesit.
Ennakoivat skenaariot	Normatiivinen skenaario	Pyrkii tuottamaan kuvan mahdollisesta ja "halutusta" tulevaisuudesta. Etenee tulevaisuudesta nykyisyyteen.	Olettaa, että alusta asti voidaan määritellä toteutettavissa oleva tavoitteiden joukko.	Tekee tavoitteista synteesin ja yhdistää näin muodostuvan kuvan tulevaisuudesta nykyisyyteen.
	Kontrastinen skenaario	Luonnehtii mahdollisuuksien rajalla olevan "halutun" tulevaisuuden.	Olettaa, että voidaan jo alussa määritellä joukko tavoitteita, jotka toteutetaan lähtemällä viite-tavoitteista.	Tekee synteesin toteuttavista tavoitteista ja yhdistää näin muodostuvan kuvan tulevaisuudesta nykyisyyteen.

Skenaariot ovat yksi helpoimmista tavoista esittää päätöksentekijöille monimutkaista tietoa, joka saa tulevaisuuden mahdollisuudet tuntumaan todentuntuisimmilta. Toisin kuin yhden tietyn ennusteen, esimerkiksi trendiekstrapoloinnin, tarjoama tulevaisuudenkuva, skenaariot kuvaavat useita mahdollisia tulevaisuuksia. Tällöin suunnittelussakin voidaan arvioida useita mahdollisia strategioita yhden tiettyyn tulevaisuudenkuvaan tähtäävän optimoinnin sijaan. (Glenn & The Futures Group International 2003)

Skenaarioiden heikkoutena on, että niihin voidaan suhtautua "virallisina mahdollisina tulevaisuuksina", ja että ne näin rajoittavat ajattelua. Lukija voi omaksua skenaarioiden tekijän ajattelutavan esimerkiksi syiden ja seurausten suhteista. Koska skenaarioissa pyritään kiinnostavuuteen ja dynaamisuuteen, voi tarinan kannalta tärkeitä, mutta tylsiä yksityiskohtia syyseuraus-suhteista jäädä pois. (Glenn & The Futures Group International 2003)

2 TIELIIKENTEEN TURVALLISUUDEN KEHITYS

Nykyiset tieliikenteen turvallisuusongelmat johtavat pitkälti ajoneuvoliikenteen ja erityisesti autoilun kasvusta. Autoilun historia ulottuu Suomessa hie-
man yli sadan vuoden päähän. Ensimmäiset autot tehtiin vuonna 1885, ja
kymmenen vuotta myöhemmin ensimmäinen saapui Suomeen. Autoistumi-
sen alkuaajoista lähtien kehitys on ollut nopeaa, tarkasteltiin sitten esimerkiksi
liikennemäärää, ajoneuvokantaa tai liikenneympäristöä.

Suomessa varsinainen nopea autoistuminen katsotaan käynnistyneen 1960-
luvulla, mutta myös 1900-luvun alussa autokanta kasvoi suhteellisesti tar-
kasteltuna voimakkaasti. Mm. ajoneuvokannan ominaisuudet ja tiestön kunto
rajoittivat käytettäviä nopeuksia, ja suurta yhteiskunnallista ongelmaa liiken-
neturvallisuudesta ei syntynyt. Ensimmäinen liikenneonnettomuus rekisteröi-
ttiin vuonna 1907, kun henkilöauto ajoi päin lyhtypylvästä Helsingin rautatien-
torilla. (Häkkinen 1989)

Autokannan voimakas kasvu ja katonopeuksien puuttuminen 1960-luvulla
johtivat liikenneonnettomuuksien määrän nousuun. Kaikenlaisiin rajoituksiin
ja niiden tutkimiseen suhtauduttiin kielteisesti. Liikennevalistusta ja -
turvallisuustyötä tekivät aluksi auto- ja moottorijärjestöt. Vuonna 1929 liiken-
neturvallisuustyötä koordinoimaan perustettiin Liikennekulttuurikomitea, joka
yhdistyi Tapaturmantorjuntayhdistykseen vuonna 1939 ja tunnettiin sittem-
min nimellä TALJA. Vuonna 1972, jolloin liikennekuolemien määrä nousi
huippuunsa, toimintaa organisoitiin uudelleen ja liikenneturvallisuustyötä jat-
koi Liikenneturva. (Häkkinen 1989)

Vuonna 1972 perustettiin parlamentaarinen liikennekomitea ja sen liikenne-
turvallisuusjaosto. Poliitikotkin kiinnostuivat liikenneturvallisuudesta. Presi-
denti Kekkonen otti voimakkaasti kantaa liikenneturvallisuustilanteeseen
uudenvuodenpuheessaan 1.1.1973. Kekkonen vaati mm. nopeuksien rajoit-
tamista sekä keskitettyä ja kokonaisvaltaista liikennepolitiikkaa. Presidentin
puhe vaikutti monilla tavoin ja antoi lisäkannustetta parlamentaarisen liiken-
nekomitean työlle. Parlamentaarinen liikennekomitea painotti liikennepolitiikan
ja liikenneturvallisuuspolitiikan yhteyttä muuhun yhteiskunnalliseen pää-
töksentekoon. Konkreettiseksi tavoitteeksi asetettiin liikenneonnettomuuksis-
sa kuolleiden ja loukkaantuneiden määrän puolittaminen 1970-luvun lop-
puun mennessä. Tämä utopistisena pidetty tavoite saavutettiin. (Saharinen
1989b)

Henkilövahinkojen vähenemisen taustalla 1970-luvulla vaikuttivat erityisesti
tiekohtaiset nopeusrajoitukset, 80 km/h katonopeus ja energiakriisi. Myös
turvavöiden käyttöpakko, kypäräpakko, talvirengaspakko ja promillelaki tuki-
vat positiivista kehitystä. Samaan aikaan liikenneinfrastruktuuria parannettiin
erityisesti onnettomuusalttiimmista kohteista eli poistettiin ns. mustia pisteitä.
(Saharinen 1989b) Kuvassa 1 on esitetty tieliikenteessä kuolleiden määrä ja
liikenneturvallisuuteen liittyviä toimenpiteitä vuosina 1970–2003.



Kuva 1. Tieliikenteessä kuolleiden liukuva lukumäärä ja liikenneturvallisuuteen liittyviä toimenpiteitä 1970–2003.

Liikenneturvallisuusasiain neuvottelukunta asetti 1980-luvulle tavoitteeksi liikennekuolemien ja vakavien loukkaantumisten määrän vähentämisen puoleen 1970-luvun viimeisten vuosien tasosta. 1980-luvun alkuvuosille asetettiin myös kovat tavoitteet, vuonna 1983 tavoitteena oli enintään 440 kuollutta ja 7200 loukkaantunutta. Näistä tavoitteista jäätin 1980-luvulla kauaksi. (Saharinen 1989a)

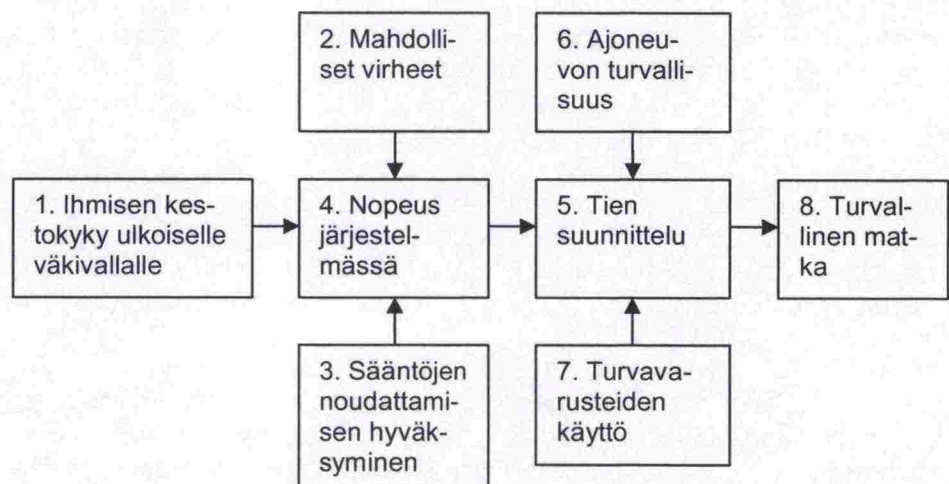
1980-luvulla liikennekuolemien määrä vaihteli vuosittain 500:n ja 600:n välillä. Vuosikymmenelle olikin tyypillistä sekä onnettomuuslukujen että turvallisuustoimenpiteiden heilahtelu ja vaihtelu. Liikenneturvallisuustoimien uudistukset ja mielenkiinto vähentyivät 1970-lukuun verrattuna. Päätöksenteko ja päätösten toteuttaminen oli hidasta. Liikenneturvallisuustyötä siirrettiin yhä voimakkaammin paikallistasolle ja kytkettiin erityisesti kuntatasolla muuhun paikalliseen toimintaan ja tavoitteisiin. (Saharinen 1989a)

Valtioneuvosto asetti toisen parlamentaarisen liikennekomitean vuonna 1989. Vuonna 1991 komitean mietinnössä tavoitteeksi esitettiin liikennekuolemien määrän puolittaminen vuosikymmenen loppuun mennessä. 1990-luvun alun myönteinen liikenneturvallisuuskehitys ei kuitenkaan jatkunut sellaisena vuosikymmenen loppuun asti. 1990-luvun alussa lama pysäytti hetkeksi liikenteen kasvun ja myötävaikuttii liikenneturvallisuuden paranemiseen, kun muutoinkin epävarmana aikana turvallisuuteen kiinnitettiin enemmän huomiota. Valtioneuvoston asettamaa puolittamistavoitetta ei saavutettu, mutta vähentymä oli kuitenkin selvä: vuoden 1989 yhteensä 734 kuolleesta päästiin vuonna 2000 alle 400:n. Vuosituhannen vaihteessa huoletuttavina ongelmoina pidettiin poliisin liikennevalvontaresurssien jatkuvaa vähenemistä, koulujen liikennekasvatuksen tilaa ja alkoholia maistelleiden kuljettajien määrän kasvua. (LVM 2001a)

Vuodesta 1970 vuoteen 2002 tieliikenteessä on menehtynyt yli 21 000 ihmistä. Mikäli tarkasteltavaa aikajännettä pidennettäisiin esimerkiksi 1960-luvulle saakka, on tieliikenteessä kuolleita yhteensä yli 30 000. Tieliikenteessä loukkaantuneita on vuodesta 1970 vuoteen 2002 välillä ollut yli 350 000, ja vuodesta 1960 jo lähes puoli miljoonaa. (Tilastokeskus 2003c)

Vuonna 1997 valtioneuvosto asetti tavoitteeksi, että liikennekuolemien määrän tulee olla alle 250 vuonna 2005. Tavoite tarkistettiin vuonna 2001, jolloin tavoitteen saavuttamisen aikaraja siirrettiin vuoteen 2010. Samalla pitkän tähtäimen tavoitteeksi asetettiin, että vuoden 2025 paikkeilla vuosittainen liikennekuolemien määrä on enintään 100. Suomalaisen liikenteen turvavisioksi määriteltiin, että ”tieliikennejärjestelmä on suunniteltava siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä.” (LVM 2000c)

Suomessakin liikenneturvallisuuden visioksi otettu periaate on lähtöisin Ruotsista, jossa nollavisiona tunnettu lähestymistapa esiteltiin vuonna 1997. Muilla liikennemuodoilla nollavisiio on ollut konkreettinen jo pidempään, ja liikenne- ja viestintäministeriö asettikin vuonna 2000 rautatieliikenteen, kaupallisen lentoliikenteen ja kauppamerenkulun tavoitteeksi selkeästi matkustajaonnettomuuksien nollatason (LVM 2000a). Ruotsin nollavisiioon perustuva strategia turvallisesta matkasta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Turvallisen matkan strategia. (Vägverket 2003)

Suomessa liikenteen turvallisuusvision ydin on vakavien onnettomuuksien puuttuminen. Visio määrittää todellisuuden kuvaksi, jonka yksittäiset ihmiset ja yhteiskunta ymmärtävät ja hyväksyvät toimintaa ohjaavaksi periaatteeksi. Vision nollatavoite voidaan hyvin ottaa tavoitteeksi myös alueellisesti ja paikallisesti, jolloin se on mahdollista saavuttaa huomattavasti nopeammin. Visio on jo tällä hetkellä erittäin konkreettinen esimerkiksi perheiden näkökulmasta tarkasteltuna. (LVM 2000c)

Vuoteen 2025 asetettu tavoite alle 100 liikennekuolemasta tuo vision lähelle sitä rajaa, joka nykyisin tunnetuin ja käytetyin liikennejärjestelmän keinoin ylittää on mahdollista saavuttaa. Liikenneturvallisuuteen tehdyt panokset saattavat jossakin vaiheessa ylittää muiden vastaavalla tavalla hyvinvointia ja turvallisuutta parantavien keinojen kustannukset. (LVM 2000c)

Liikenneturvallisuuden parantamisen nähdään jatkuvasti tulevan vaikeammaksi, sillä ns. helpot keinot ovat käytetty. Näillä keinoilla käsitetään mm. nopeusrajoitusten asettamista ym. jo 1970- ja 1980-luvulla pääasiassa lainsäädännön keinon tehtyjä toimenpiteitä. Lisäksi toimintaympäristön kehitys,

mm. alue- ja yhdyskuntarakenteessa tapahtuvat muutokset, lisäävät liikenneturvallisuustyön haasteita tuomalla uudenlaisia ongelmia.

Taloudellinen kasvu muodostaa Suomessa reunaehdon muille yhteiskunnallisille tavoitteille. Liikenteessä tämä tarkoittaa tehokkaita ja hyvin toimivia yhteyksiä ja palveluita yhteiskunnalle, elinkeinoelämälle ja ihmisille. Liikenne on myös merkittävä tulonlähde ja työllistäjä. Usein liikenneturvallisuutta parantavat toimenpiteet nähdäänkin olevan ristiriidassa liikenteelle asetettujen muiden tavoitteiden kanssa. Liikenneturvallisuussuunnitelmassa vuosille 2001–2005 esitetään liikenneturvallisuuden arvostuksen parantamiseksi, että julkishallinnossa omaksutaan liikenneturvallisuus tieliikenteen ensisijaiseksi tavoitteeksi. (LVM 2000c)

Liikenneturvallisuustyössä toteutetaan vuosille 2001–2005 laadittua valtakunnallista liikenneturvallisuussuunnitelmaa, jonka jatkoksi laaditaan uusi suunnitelma asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisiä toimenpiteitä ovat riskikäyttäytymisen vähentäminen poliisin liikennevalvontaa tehostamalla, seuraamusjärjestelmän yksinkertaistaminen lievien rikkomusten tapauksissa ja ajokieltojen tehon parantaminen, kuljettajaopetuksen parantaminen, tieliikenteen alkoholionnettomuuksien vähentäminen ja liikenneympäristön turvallisuuden parantaminen. Tekniikkaa hyödynnetään mm. automaattista valvontaa laajennettaessa, alolukkokokeilussa ja liikenteen ohjauksessa sekä tiedottamisessa. (Valtioneuvosto 2003)

Tieliikenteen turvallisuutta pidemmälle tulevaisuuteen on mietitty LINTU-ohjelman tunnetussa tutkimus- ja kehittämissuunnitelmassa, jonka tavoitevuosi on sama kuin tässä tutkimuksessa eli 2020. Ohjelman avulla on tähdätty mm. siihen, että turvallisuus saa ansaitsemansa huomion julkisuudessa ja päätöksenteossa. (LVM 2000b)

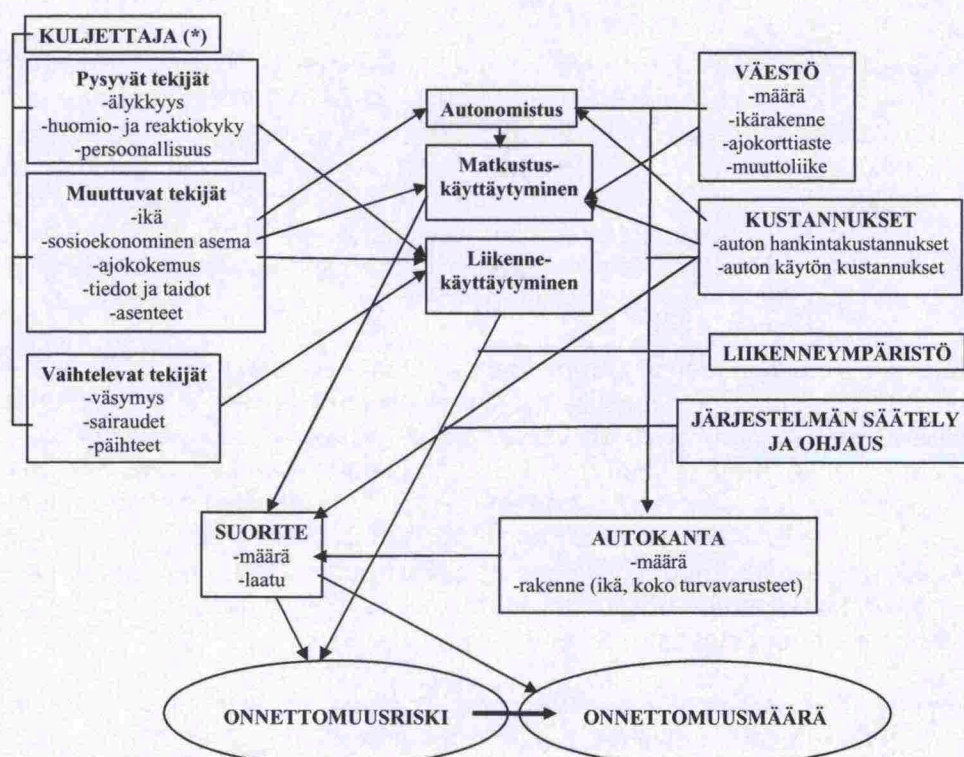
Vanhasen hallituksen strategia-asiakirjassa vuonna 2003 aiemmin linjatuista liikenneturvallisuustavoitteista pidetään kiinni. Tavoitteena on jatkuvasti vähentää liikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määriä, ja välitavoitteena vuonna 2007 saisi olla enintään 290 kuollutta. Tieliikenneonnettomuuksien todetaan muodostavan vakavan kansanterveysongelman, joka aiheuttaa vuosittain noin 3 miljardin euron suuret yhteiskuntataloudelliset kustannukset ja suuret inhimilliset kärsimykset. Liikenneturvallisuuden parantaminen jatkossa edellyttää, että hallinnonalojen välisen yhteistyön avulla voidaan tehokkaammin puuttua keskeisiin ongelmiin. Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi liian suuri ajonopeus, kuljettajan puutteellinen ajokunto, turvalaitteiden käyttämättömyys, tiestön huono turvallisuustaso, ajoneuvoihin liittyvät ongelmat ja suojattoman liikenteen turvattomuus. (Valtioneuvosto 2003)

3 LIIKENNETURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVIEN TAUSTATEKIJÖIDEN KEHITYS

3.1 Tarkasteltavat tekijät

Liikenne on järjestelmä, jonka osina ovat ihminen, ajoneuvo ja liikenneympäristö. Tätä systeemiä säätelevät lakien ja säännösten lisäksi myös ihmisten mahdollisuudet, tottumukset ja ihmisten väliset suhteet. Ihmisten toimintaan liikenteessä vaikuttavatkin monet erilaiset tekijät. Moniin näistä tekijöistä, kuten ihmisten arvoihin ja tapoihin, vaikuttaminen on vaikeaa tai ainakin hidasta. Samoin ympäristöstä tulevat ärsykkeet vaikuttavat ihmiseen hitaasti. Ajoneuvo-onnettomuuksissa on osatekijänä lähes aina kuljettajan toiminta, kuten hänen reaktionsa, valintansa tai riskinotto. (Häkkinen ja Luoma 1990)

Tässä tutkimuksessa liikenneturvallisuuden taustatekijöinä käsitellään väestöä, kansantaloutta, liikkumisen kustannuksia, liikenneinfrastruktuuria, järjestelmän säätelyä ja ohjausta, ajoneuvokantaa sekä liikenne- ja kuljetussuoritetta. Väestön yhteydessä käsitellään myös liikennekäyttäytymiseen liittyviä tekijöitä. Taustatekijöillä on paljon ristikkäisvaikutuksia, ja ne ovat osin päällekkäisiä ja eritasoisia, esimerkiksi sekä väestön määrä että kansantalouden kasvu vaikuttavat liikennesuoritteeseen. Kuvassa 3 on kuvattu onnettomuusmäärään vaikuttavia tekijöitä ja tekijöiden välisiä suhteita.



Kuva 3. Onnettomuusriskiin ja onnettomuusmäärään vaikuttavat tekijät. (*) Kuljettajan ajosuoritukseen vaikuttavat tekijät lähteestä Häkkinen ja Luoma (1990).

Tutkimuksessa tarkasteltavat seitsemän tekijää eivät pyri olemaan tyhjentävä kuvaus liikenneturvallisuuden taustatekijöistä. Tekijöiden avulla on tarkoitus muodostaa laaja tarkastelukehikko ryhmittelemällä erilaisia ennen, nykyisin ja tulevaisuudessa vaikuttavia tekijöitä.

3.2 Väestö

Suomen väkiluku on kasvanut vuosien 1970 ja 2002 välillä 4,6 miljoonasta 5,2 miljoonaan asukkaaseen eli reilussa 30 vuodessa 13,2 prosenttia. Keskimääräinen vuosikasvu on ollut 0,4 %, mutta väestönkasvu on selvästi hidastunut 2000-luvulle tultaessa. Naisten osuus väestöstä on hieman miehiä suurempi, joskin se on laskenut 51,7 prosentista 51,1 prosenttiin ajanjaksolla 1970–2002. Naisia on miehiä enemmän erityisesti vanhemmissa ikäluokissa, ja naisten keskimääräinen elinikä on miehiä pidempi. Yli 65-vuotiaita naisia oli vuonna 2002 yli 1,5-kertainen määrä samanikäisiin miehiin verrattuna. Tämä vaikuttaa myös keski-ikään, joka vuonna 2002 oli naisilla 41,4 vuotta ja miehillä 38,2 vuotta. (Tilastokeskus 2003e)

Keskeisin muutos Suomen väestössä on tapahtunut ikärakenteessa. Väestöpyramideissa eri vuosikymmeninä (liite 2) näkyy selvästi 1940-luvun lopulla syntyneet suuret ikäluokat, jotka ikääntyessään ovat horjuttaneet perinteisesti kannastaan leveää pyramidia. Nuoret ikäluokat ovat pienentyneet, ja pienenevät edelleen väestöennusteen mukaan. Väestön ikääntyminen tuo haasteita kaikkialle yhteiskuntaan, ei vähiten liikenteelle ja liikenneturvallisuudelle.

Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan Suomen väkiluvun odotetaan kasvavan 2,1 prosentilla vuodesta 2002 vuoteen 2020, jolloin Suomessa olisi 5,3 miljoonaa asukasta (Tilastokeskus 2003g). Odotetun väestökehityksen pääpiirteistä on laaja yksimielisyys. Kuitenkaan ei voida arvioida tarkasti, milloin väestön väheneminen alkaa tai kuinka korkeaksi huoltosuhde muodostuu. Aiemmin Suomen väestön kehitys on toistuvasti yllättänyt ennustajat, eivätkä mitkään yhteiskuntailmiöt, kuten sodat ja taloudelliset kriisit ole selittäneet ennusteiden poikkeamia. (Alho 2002)

Muutokset siirtolaisuudessa Suomesta tai Suomeen voivat muuttaa väestöennustetta huomattavastikin, sillä Tilastokeskuksen nykyisessä ennusteessa vuoteen 2020 väestönkasvu on vain 0,1–0,2 prosenttia vuodessa. Siirtolaisuus ei kuitenkaan oleellisesti muuttaisi ennustettua ikärakennetta Suomessa, ellei se kohdistuisi voimakkaana vanhempien ikäluokkien siirtolaisuutena Suomesta, esimerkiksi muuttona lämpimämmän ilmaston maahan tai nuoriin ikäluokkiin kuuluvien muuttoon Suomeen. Suomen sisällä, maakunta-, seutukunta- ja kuntatasolla, väkiluvun muutokset saattavat olla maassamuuton seurauksena huomattavasti suurempiakin.

Suomen väkiluvun nousun lisäksi myös maassa asuvien ulkomaalaisten määrä on kasvanut viimeisten vuosikymmenten aikana. Kun vuonna 1980 Suomessa asui vain 12 000 ulkomaalaista, oli heitä 104 000 vuonna 2002 (YLE24 2003).

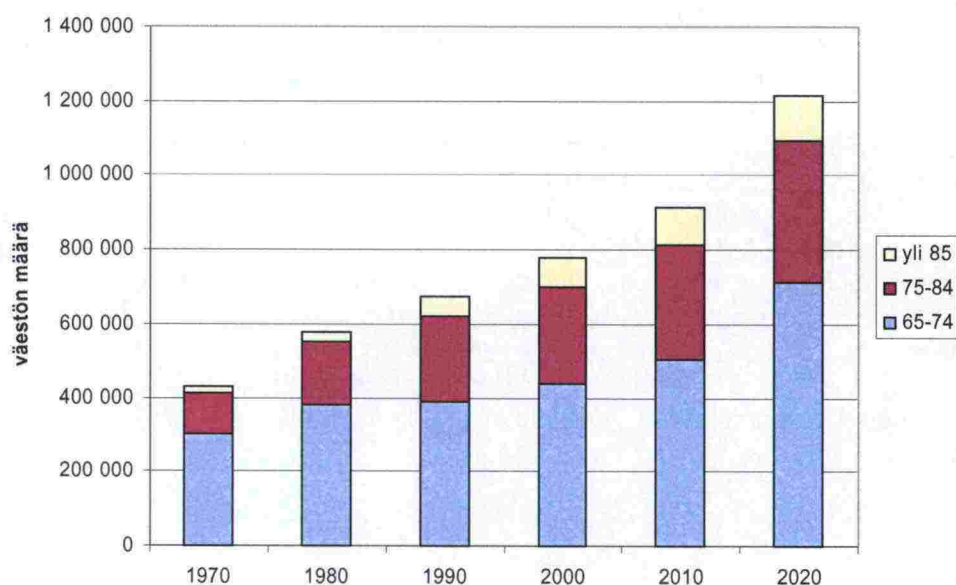
Taulukossa 3 tarkasteltavat väestön ikäryhmät osoittavat, että kahden nuorimman ikäryhmän, sekä alle 15-vuotiaiden että 15–24-vuotiaiden osuus väestöstä lähes puoliintuu vuodesta 1970 vuoteen 2020. Absoluuttisesti tarkas-

teluna ikäryhmän 0–14-vuotiaat koko pienenee neljänneksen (1,1 miljoonasta 0,8 miljoonaan) ja 15–24-vuotiaiden ikäryhmä kolmanneksen (0,9 miljoonasta 0,6 miljoonaan). Kolmen keskimmäisen ikäryhmän osuus väestöstä pysyy lähes samansuuruisena tarkasteluaikana, mutta kaksi suurinta ikäryhmää kasvaa. Yli 65-vuotiaiden osuus yli kaksinkertaistuu ja absoluuttisena lukumääränä tarkasteltuna ikäryhmän koon ennustetaan lähes kolminkertaistuvan.

Taulukko 3. Väestön osuudet eri ikäryhmissä 1970–2020. (Tilastokeskus 2003e ja 2003g)

Vuosi	0–14-vuotiaat	15–24-vuotiaat	25–34-vuotiaat	35–44-vuotiaat	45–54-vuotiaat	55–64-vuotiaat	yli 65-vuotiaat
1970	24,3 %	18,8 %	13,5 %	12,4 %	11,3 %	10,5 %	9,3 %
1980	20,2 %	15,9 %	17,7 %	12,9 %	11,5 %	9,8 %	12,1 %
1990	19,3 %	12,9 %	15,2 %	16,9 %	12,0 %	10,1 %	13,5 %
2000	18,1 %	12,7 %	12,6 %	14,7 %	16,0 %	10,9 %	15,0 %
2010	16,2 %	12,4 %	12,6 %	12,4 %	14,2 %	14,9 %	17,4 %
2020	15,7 %	11,0 %	12,3 %	12,5 %	12,2 %	13,5 %	22,9 %

Yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä kasvaa lähes neljännekseen vuoteen 2020 mennessä. Yli 65-vuotiaiden joukkoon kuuluu sekä hyvin aktiivisia ja hyväkuntoisia että huonokuntoisia ihmisiä. Tulevaisuudessa iäkkäiden uskotaan kuitenkin olevan keskimäärin parempikuntoisia kuin nykyisin (OECD 2001), ja erityisesti 65–74-vuotiaiden ikäryhmässä on paljon aktiivisia. Suhteellisesti eniten kasvaa yli 85-vuotiaiden osuus, joita on Tilastokeskuksen ennusteen mukaan vuonna 2020 lähes 8-kertainen määrä verrattuna vuoteen 1970. Kuvassa 4 on esitetty yli 65-vuotiaiden määrän kehitys Suomessa 1970–2020 Tilastokeskuksen väestötilaston ja -ennusteen mukaan.

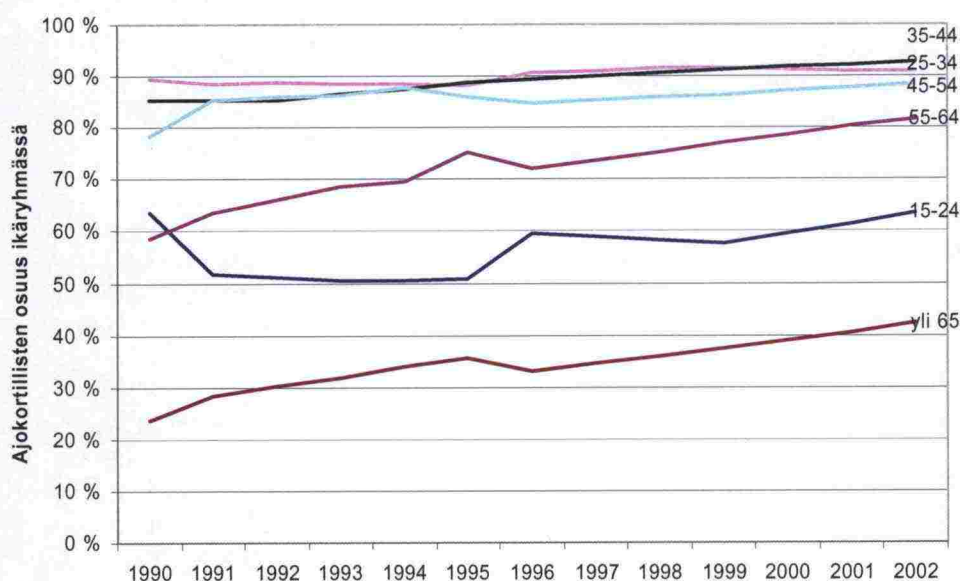


Kuva 4. Yli 65-vuotiaiden määrä Suomessa 1970–2020. (Tilastokeskus 2003e ja 2003g)

Korkeamman onnettomuusasteen ja suuremman loukkaantumisriskin omaavien iäkkäiden kuljettajien määrä liikenteessä lisääntyy merkittävästi tulevai-

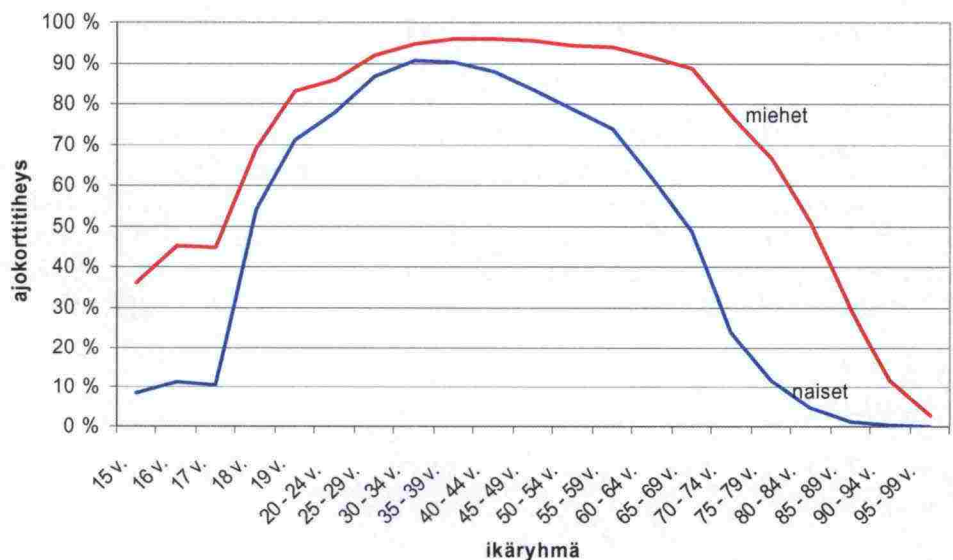
suudessa. Tämä johtuu paitsi vanhimpien ikäluokkien koon kasvusta myös heidän aiempaa suuremmasta ajokorttitiheydestään

Ajokorttien määrä kasvoi Suomessa 1990-luvulla noin 422 000 kappaleella. Vuonna 2002 ajokortteja oli jo yli 3,2 miljoonaa. Vanhoissa ikäluokissa ajokorttitiheys on edelleen melko alhainen, mutta kasvaa koko ajan nuorten ajokorttillisten siirtyessä vanhempiin ikä-luokkiin. Vuonna 1990 yli 65-vuotiailla oli 24 ajokorttia 100 henkilöä kohti, kun vuonna 2002 ajokorttitiheys oli jo 42 ajokorttia 100 henkilöä kohti. Kuvassa 5 näkyy selvästi yli 65-vuotiaiden, mutta myös 55–64-vuotiaiden ajokorttitiheyden selkeä nousu. 25–54-vuotiaista noin 90 prosentilla on ajokortti. (AKE 2003b)



Kuva 5. Ajokorttiomistus ikäryhmittäin Suomessa 1990–2002. (AKE 2003b)

Lähivuosisikymmeninä ajokorttitiheys kasvaa eniten vanhimmassa ikäryhmässä, ja myös sukupuolten väliset erot pienenevät. Nykyisin erot ovat pienimmillään noin 30-vuotiailla, mutta tulevaisuudessa naiset eivät ikääntyessään luovu ajokortista kuten nykyisin. (Kokkarinen 2000) Kuvassa 6 näkyy selvä ero sukupuolten välillä, joka kuvastaa selvästi miesten ja naisten suhtautumista ajokorttiomistukseen. Vaikka ikääntynyt nainen olisi hyväkuntoinen, usein hän luopuu ajokortista, sillä pääsääntöisesti pariskuntien työjaossa mies ajaa autoa. Tosiasiassa, ajokunnon perusteella tarkasteltuna, roolien tulisi usein olla toisinpäin. Monelle miehelle ajokortti symboloi suurempaa asiaa kuin pelkästään auton ajolupaa.



Kuva 6. Ajokorttitiheys eri ikäryhmillä naisilla ja miehillä 31.12.2002. (AKE 2003a)

Ns. suurista ikäluokista suuri osa jatkaa autoilua vielä vuonna 2020. Tällöin suuret ikäluokat ovat noin 70–75-vuotiaita. Joukkoliikenteen käytön arvellaan lisääntyvät ehkä vasta tämän iän jälkeen, kun hyvin vanhojen ikäryhmien osuus väestöstä on kasvanut. (Kokkarinen 2000) Tulevaisuudessa suurempi ikääntyneiden autoilijoiden ryhmä saattaa rauhoittaa liikenteen rytmiä (Vägverket 2003).

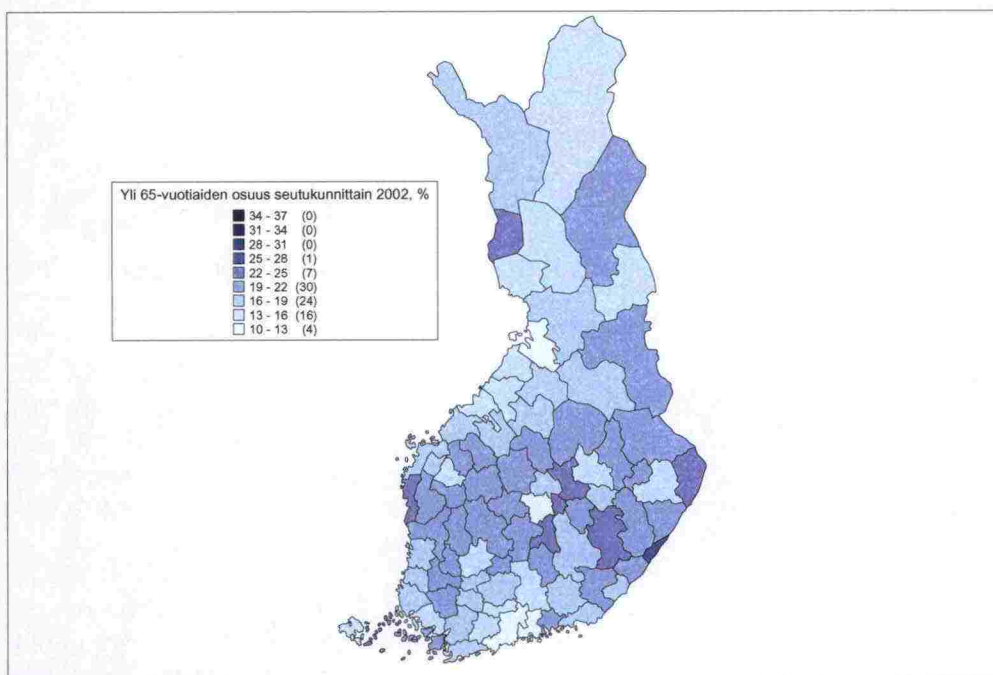
1990-luvun lopulla voimistunut maassamuutto on nykyisin yhä keskittyneempää. Suhteellisesti mitattuna suurimpia muuttotappioita kokeneet kunnat ovat elinkeinorakenteeltaan yleensä alkutuotantovaltaisia, mutta myös eräät teollisuuspaikkakunnat ovat menettäneet väestöä, koska tuotanto ei työllistä siinä määrin ihmisiä kuin aikaisemmin. Yhä suurempia kuntia, keskikokoisia kaupunkeja ja jopa maakuntien pääkaupunkeja on muuttunut muuttotappiollisiksi. Muuttoliike on myös voimistunut kasvukeskuksia ympäröiviin kehyskuntiin. (Valtioneuvosto 2001)

Muuttovoittajakunnissa, olivatpa kyseessä sitten kasvukeskukset tai niiden kehyskunnat, liikenne tulee lisääntymään autokannan ja autotiheyden kasvun ja osaltaan myös työssäkäyntialueiden laajentumisen vuoksi. Muuttotappiollisissa kunnissa liikennesuorite sen sijaan saattaa laskea sekä väkiluvun pienenemisen että väestön ikääntymisen johdosta. Liikennesuoritteen määrä vaikuttaa onnettomuus- ja loukkaantumisriskien suuruuden ohella olennaisesti odotettavissa olevien onnettomuuksien sekä niiden seurauksien määrään ja laatuun.

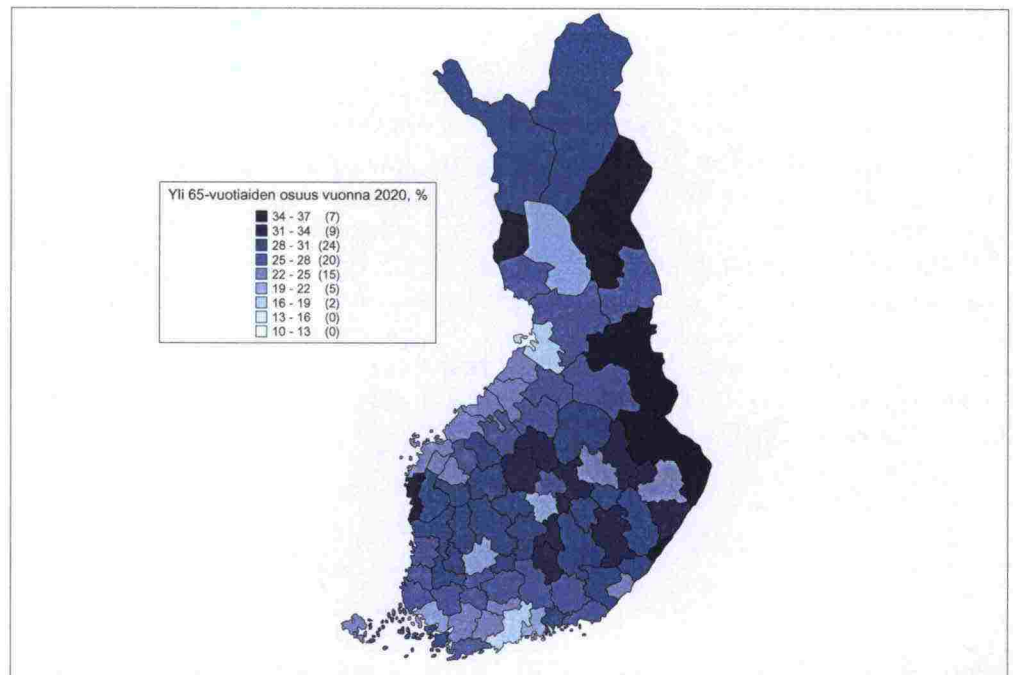
Myös matkustuskäyttäytymisessä saattaa tapahtua muutoksia väestön keskittyessä kasvukeskuksiin ja työssäkäyntialueiden laajentuessa. Muuttoliike kasvukeskuksiin voi lisätä joukkoliikenteen kilpailukykyä ja käyttäjämääriä, kun taas ympäruskuntiin suuntautuva muutto pidentää työmatkoja ja usein lisää henkilöauton käyttöä. Muuttoliike vaikuttaa myös matkapituuksiin ja siten liikennesuoritteeseen sekä kulkumuotojakaumaan. Muuttotappiokunnissa iäkkäiden autoilijoiden suhteellinen osuus voi tulevaisuudessa kasvaa jyr-

kästikin. Tämä saattaa kasvattaa muuttotappiokuntien liikenneonnettomuus-riskiä. Toisaalta vanhempien kuljettajien ajosuoritteet ovat selvästi muita kul-jettajia pienempiä.

Erityisesti nuoret muuttavat opiskelupaikkojen, työn ja vapaa-ajan tarjonnan perässä maaseudulta ja pienistä kaupungeista kasvukeskuksiin. Tämä nos-taa maaseudun ja pienien kaupunkien keski-ikää huomattavasti kasvukes-kuksia nopeammin. (LVM 2000c) Kuvissa 7 ja 8 on esitetty saman asteikon avulla ikääntyminen eri seutukunnissa yli 65-vuotiaiden osuuden avulla vuonna 2002 ja Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan vuonna 2020.



Kuva 7. Yli 65-vuotiaiden osuus seutukunnan asukkaista Suomessa vuonna 2002. (Tilastokeskus 2003f)



Kuva 8. Yli 65-vuotiaiden osuus seutukunnan asukkaista Suomessa vuonna 2020. (Tilastokeskus 2003f)

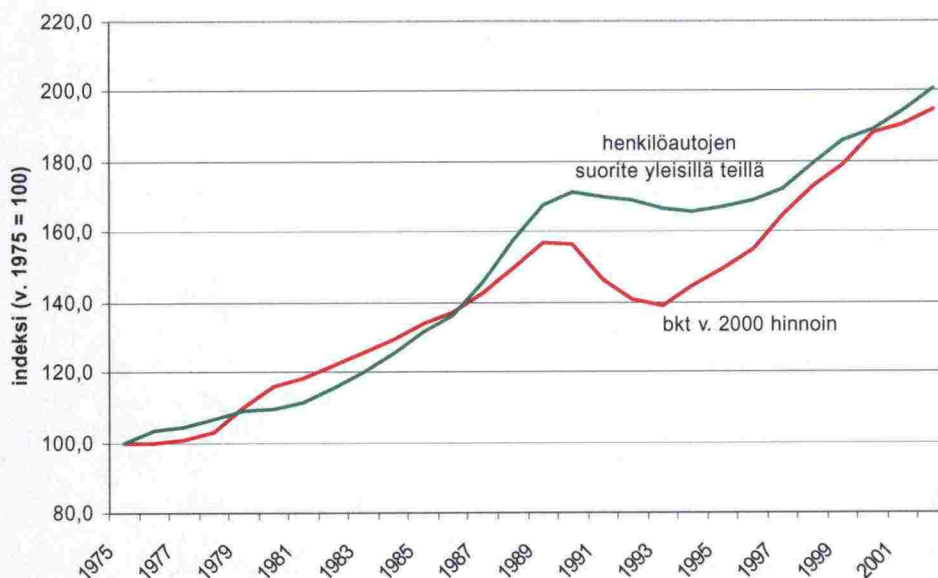
Yksilöllistyminen ja yhteiskunnan pirstaloituminen muuttavat elämäntapoja, mikä heijastuu myös yksilölliseen liikkumiseen. Iäkkäiden ryhmä on tulevaisuudessa entistä heterogeenisempi liikkumiskyvyiltään ja -tavoiltaan. Väestön ikääntyessä myös arvot muuttuvat. Siinä missä nykyiset ikääntyneet sukupolvet ovat oppineet säästämiseen, tulevaisuudessa iäkkäät ovat tottuneet kuluttamaan, käyttämään palveluita, matkailemaan ja autoilemaan. (LVM 2000c) Liikennekulttuuri ja autoilutottumukset muuttuvat hitaasti.

Ihminen on tärkein liikenneturvallisuustekijä itse tienkäyttäjänä ja usein ajoneuvon kuljettajana. Hän voi omalla toiminnallaan kompensoida puutteita tiessä, olosuhteissa tai ajoneuvossa. Toisaalta hän voi myös varomattomuuttaan ulosmitata turvallisuustekijöiden korkean tason, esim. ajamalla korkeammalla nopeudella, jos autossa on turvatyyny ja lukkiutumattomat jarrut. Tienkäyttäjien kouluttaminen ja kasvattaminen turvalliseen liikkumiseen on ollut epäyhtenäistä ajokorttikoulutusta lukuun ottamatta. Ihmiset on pyritty tavoittamaan kuntakohtaisten koulutus-, valistus- ja tiedotussuunnitelmien avulla eri ikäkausina ja elämänvaiheissa esimerkiksi kouluissa, työpaikoilla ja eri yhteisöissä. (Mettälä 1989)

Myös yrityksillä on merkittävä rooli liikenneturvallisuustyössä. Yritysten työntekijät osallistuvat työhön liittyvään liikenteeseen työmatkoilla ja työasiointimatkoilla. Näiden matkojen turvallisuuden parantamiseen yrityksissä on paljon keinoja, joista monet vaikuttavat myös työntekijöiden tekemillä vapaa-ajan matkoilla eli suurimmassa matkaryhmässä. Yrityksillä on myös halua parantaa työntekijöidensä liikkumisen turvallisuutta, sillä liikenne ja sen turvallisuus ovat osa yritysten imagoa. (Pöllänen et al. 2003)

3.3 Kansantalous

Kansantalouden tila ja kehitys vaikuttavat vahvasti liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen. Selvimmin yhteys näkyy voimakkaina nousu- ja laskukausina, jolloin sekä liikennesuorite että -käyttäytyminen muuttuvat. Bruttokansantuote on kasvanut vuosien 1975 ja 2002 välillä keskimäärin 2,5 prosenttia vuodessa. Liikennesuorite on seurannut samaa kehitystä 1990-luvun alun lamavuosia lukuun ottamatta (kuva 9). Koettu kasvu sekä taloudessa että liikennesuoritteessa on ollut poikkeuksellisen suurta, eikä monissa tulevaisuustarkasteluissa kehityksen katsota voivan jatkua yhtä nopeana kuin menneinä vuosikymmeninä. Lisäksi esimerkiksi eräs EU:n liikennepolitiikan tavoite on talouskasvun ja liikenteen kasvun yhteyden katkaiseminen (Euroopan komissio 2001).



Kuva 9. Bruttokansantuotteen ja henkilöautojen yleisten teiden suoritteen kehitys 1975–2002. (Tilastokeskus 2003b, Tiehallinto 2003a)

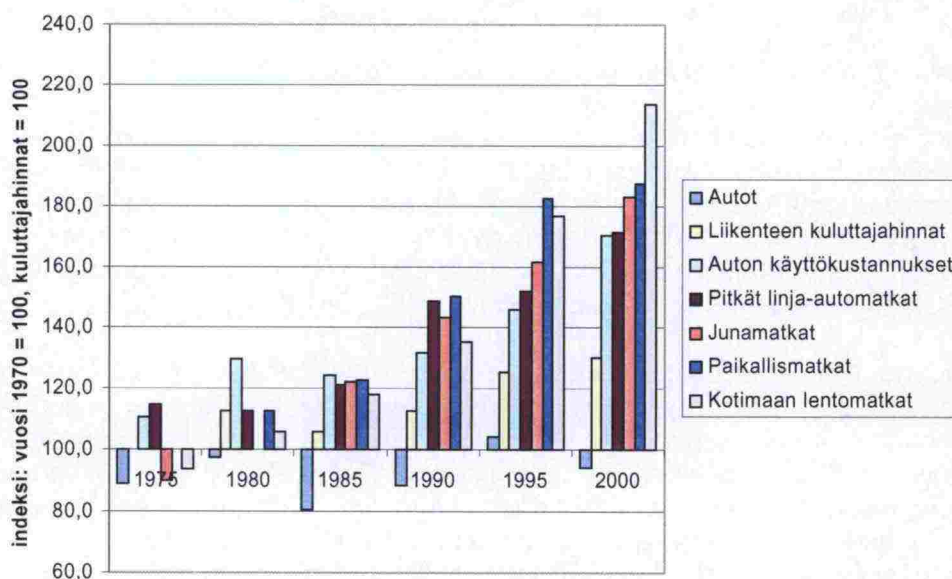
Liikenneturvan tutkimuksessa selvin pitkän aikavälin tilastollinen yhteys havaittiin liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrän ja investointien osuuden bruttokansantuotteesta välillä. Tämän yhteyden taustalla arvellaan olevan sen, että investointien osuus kuvaa uskoa tulevaisuuteen, jonka ollessa matalalla liikennekuolemiakin on vähän. Turvallisuushakuisuus on siis suuri silloin, kun taloudessa menee huonosti. Vastaavasti kun tulevaisuus näyttää valoisalta, investoidaan paljon, eikä onnettomuuksia tai muita uhkia osata pelätä. Kun ihmisten kokema riski vähenee, todellinen riski kasvaa – ja käytännössä myös onnettomuudet. (Heino ja Parkkari 2001)

Kansantalouden kehityksen seuraukset, liikennesuoritteen ja liikennekäyttämisen muutos, vaikuttavat liikenneturvallisuuteen samansuuntaisesti. Erittymisen selvästi tämä näkyi 1990-luvun alun laman aikana, jolloin suorite pysyi suunnilleen samansuuruisena ja myös liikennekäyttäytyminen parani. Kehitykseen vaikuttivat mm. aiemmin tehdyt toimenpiteet ja autokannan parantuminen, mutta suuri merkitys liikennekuolemien vähenemiseen oli myös kansantalouden tilalla.

Kansantalouden tilan ja liikenneturvallisuuden yhteys on kuitenkin monimutkainen. Esimerkiksi taloudellisen nousukauden aikana yleensä hankitaan enemmän uusia autoja, mikä parantaa autokannan turvallisuusominaisuuksia. Paremmat ominaisuudet voidaan kuitenkin ulosmitata ajotavalla, ja turvallisuus ei näin kokonaisuutena paranekaan. Samoin vanhemmat autot eivät poistu autokannasta samaan tahtiin, kun uusia tulee tilalle, vaan vanhat autot siirtyvät yleensä nuorille kuljettajille, mikä kasvattaa riskiä (Vägverket 2003).

3.4 Liikkumisen kustannukset

Liikkumisen kustannuksilla on merkitystä liikkumisen ja kuljetusten määrään, ja eri liikennevälineiden käytön kustannuksilla valittavaan kulku- ja kuljetusmuotoon. Liikenteen kuluttajahinnat ovat nousseet vuodesta 1970 hieman kuluttajahintaindeksiä nopeammin (kuva 10). Eri liikennemuotojen kustannusten kehitys poikkeaa autojen hintaindeksiä lukuun ottamatta melko vähän toisistaan. Autojen hintaindeksi on pysynyt jopa kuluttajahintaindeksiä alempana, kun taas auton käyttökustannus- ja joukkoliikenteen hintaindeksit ovat yli 1,6-kertaistuneet kuluttajahintaindeksiin verrattuna vuodesta 1970 vuoteen 2000. Eniten on noussut kotimaan lentomatkojen kustannusindeksi.

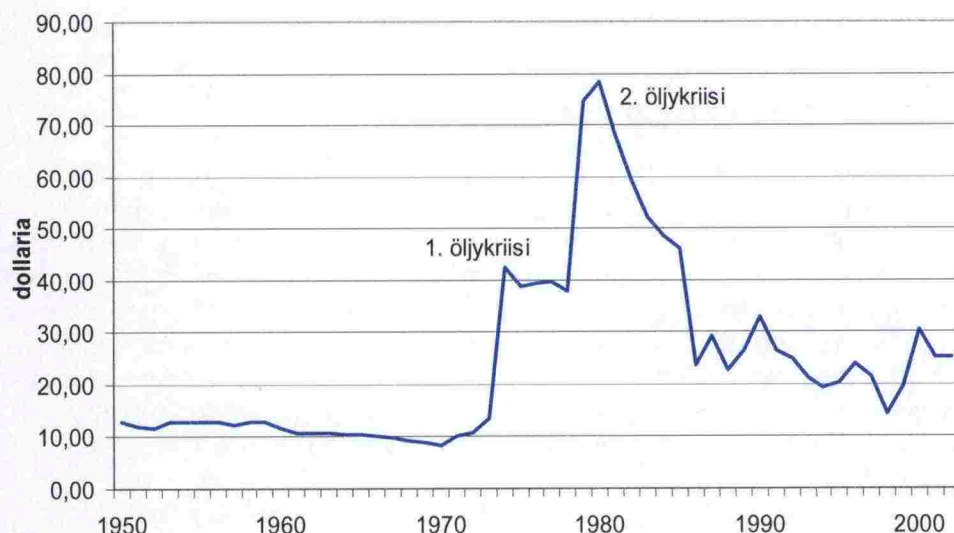


Kuva 10. Liikennevälineiden käytön kustannusten kehitys verrattuna kuluttajahintaindeksiin vuodesta 1970 vuoteen 2000. (Tilastokeskus 1992 ja 2002)

Autojen hinnan maltillinen kehitys joukkoliikenteen käyttöön verrattuna on luultavasti osaltaan edelleen lisännyt yksityisautoilun suosiota joukkoliikenteeseen verrattuna. Liikkumisen kustannuksiin ja kustannusten kehittymiseen voidaan ainakin osin vaikuttaa harjoitetulla liikennepolitiikalla. Liikenteen hinnoittelulla voidaan pyrkiä esimerkiksi ohjaamaan joukkoliikenteen käyttöön.

Liikkumisen kustannuksista polttoaineen hinta vaihtelee lähes päivittäin. Polttoaineen hintakehitys seurailee maailmanmarkkinoiden raakaöljyn hin-

taa, mutta siihen vaikuttaa myös verotus, huoltoasemien kilpailu ja mm. euron ja dollarin välinen valuuttakurssi. Pidemmällä aikajaksolla raakaöljyn hintaa ovat heiluttaneet voimakkaasti öljykriisit (kuva 11), jotka vaikuttivat mm. katonopeuksien tuloon Suomessa.



Kuva 11. Raakaöljyn hinta vuoden 2002 dollareissa 1950–2002. (BP 2003)

Suomessa polttoaineen hinnan voimakasta riippuvuutta raakaöljyn hinnasta vähentää korkeahko kiinteä polttoainevero. Kuitenkin arvonlisävero laskeaan verottoman hinnan ja polttoaineveron päälle, mikä lisää raakaöljyn hinnan muuttumisen vaikutusta loppukäyttäjän maksaman hinnan vaihteluun. Marraskuussa 2003 verojen osuus dieselöljyn hinnasta oli 59 prosenttia ja 95-oktaanisen bensiinin hinnasta 76 prosenttia (ÖKKL 2003).

Vuonna 2000, kun polttoaineen hinta kohosi merkittävästi lyhyessä ajassa, Tielaitos tutki polttoaineen hinnannousun vaikutusta liikenteen määrään. Hinnan nousu hidasti liikenteen kasvua, ja erityisesti lyhyet, alle 3 kilometrin pituiset matkat vähenivät. Näin vähennys kohdistui liikenteen päästöjen vähentämisen kannalta suotuisimpaan ryhmään. Tutkimuksessa havaittiin myös tulotason selkeä yhteys matkojen vähentämiseen. Eniten matkojen määrää vähensivät pienituloiset, joten polttoaineen hinnan nousu vaikuttaa liikkumisen sosiaaliseen tasa-arvoon. Pidempään korkeana pysyvään polttoaineen hintaan totutaan, ja onkin oletettavaa, että matkat vähitellen palautuvat samalle tasolle kun aikaisemmin. (Tielaitos 2000) Vasta pysyvät ja suurehkot korotukset vähentäisivät autonkäyttöä voimakkaammin, sillä auton käyttöä pidetään välttämättömänä ja tarvittaessa tuloja ollaan valmiita siirtämään muusta kulutuksesta auton käyttöön (Tielaitos 1995b).

Polttoaineen hinnan nousu vaikuttaa matkapäätöksiin ja joukkoliikenteen käyttö voi lisääntyä. Tämä vähentää ajosuoritetta ja samalla altistusta liikenteen riskeille. Samalla kuitenkin ruuhkat saattavat vähentyä, mikä puolestaan kohottaa ajonopeuksia. Toisaalta polttoaineen hinnannousu voi innostaa taloudellisen ajotavan käyttöön, mikä puolestaan lisää liikenneturvallisuutta mm. alentamalla ajonopeuksia. Kokonaisvaikutus polttoaineen hin-

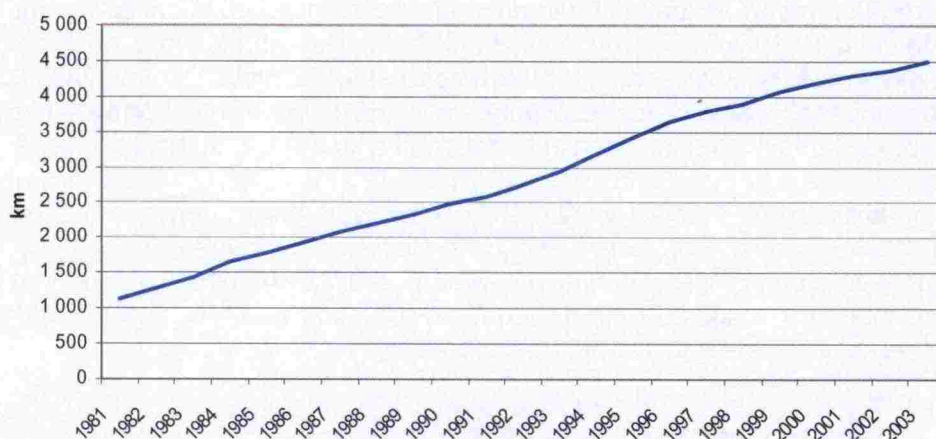
nannousulle on siten erilaisten osavaikutusten monimutkainen summa. (Heino ja Parkkari 2001)

Tulevaisuudessa raakaöljyn hinta voi käyttäytyä hyvinkin arvaamattomasti. Valtaosa tunnetuista raakaöljyvaroista sijaitsee Lähi-idässä, jonka epävakaus ravistelisi hintatasoa. Raakaöljyn hinnan voimakas nousu tuntuisi myös polttoaineen hinnassa, ja sitä kautta myös liikkumisen määrässä, ja välillisesti myös liikenneturvallisuudessa. Pidemmällä aikavälillä riippuvuuden raakaöljystä on kuitenkin vähennytävä, sillä tällä hetkellä tunnetut öljyvarat riittäisivät nykykulutuksella BP:n (2003) laskelmien mukaan 41 vuodeksi. Ennustettu riittävyys on kuitenkin pitkään ollut samaa tasoa ja jopa noussut, vaikka kulutus on kasvanut, sillä hyödynnettävissä olevia varoja on löydetty enemmän.

3.5 Liikenneinfrastruktuuri

Tie-, raide-, vesi- ja ilmaliikenteen verkoista tieliikenteen väylät ovat ainoat, jotka mahdollistavat ovelta ovelle kuljetukset lähes koko maassa. Siinä missä tieverkon pituus on noin 400 000 kilometriä, rautatieverkko on noin 6 000 kilometriä pitkä, kauppa- ja teollisuussatamia, joiden liikenne yli 100 000 tonnia vuonna 2001 yhteensä 40 ja Ilmailulaitoksen lentoasemaverkostoon kuului 25 lentoasemaa (Tilastokeskus 2002, Ilmailulaitos 2003). Tässä tarkastelussa keskitytään tieliikenteen infrastruktuuriin.

Suomen nykyinen tieinfrastruktuuri on käytännössä rakennettu uudelleen tai uutena toisen maailmansodan jälkeen. 1950-luvulla tiestöä jälleenrakennettiin nopeasti, ja 1960-luvulla päätiestöä alettiin päällystää. 1960-luvulla avattiin myös ensimmäinen moottoritie. Keskeisin muutos 1970-luvulla oli vapaan ajonopeuden päätyminen energiakriisin seurauksena. 1980-luvulla tehtiin vielä joitakin suuria tieverkon kehittämishankkeita, mutta 1990-luvulla painopiste siirtyi yhä selvemmin tieverkon ylläpitoon ja pienempiin investointeihin. 1980-luvulla aloitettiin voimakas kevyen liikenteen verkoston kehittäminen, joka on jatkunut 2000-luvulle saakka (kuva 12). (Halla 1996) Uusia kevyen liikenteen väyliä on rakennettu 100–200 km vuodessa.



Kuva 12. Kevyen liikenteen väylien pituus yleisillä teillä 1981–2003. (Tiehallinto 2003a)

Sen lisäksi, että kevyen liikenteen väylät tarjoavat tärkeitä liikenneyhteyksiä, ovat ne myös merkittävä liikuntapaikka. Liikuntatutkimuksen 2001–2002 mukaan suomalaisten eniten käyttämä liikuntapaikka oli kevyen liikenteen väylät, joten yhtä aikaa kun väylät tarjoavat turvallisen liikkumisympäristön, niillä ylläpidetään kuntoa ja terveyttä. (Kevyenliikenteen väylät liikuntapaikkoina 2003)

Tiestö on kehittynyt 1950-luvun vielä valtateidenkin osalta sorapäälysteistä, kapeista, mutkikkaista ja mäkisistä teistä parhaimmillaan kaksikaistaisiksi päälystetyiksi, talvihoidoltaan huipputasoisiksi moottoriteiksi. Tiestön kunnon parantaminen ja tieverkon laajentaminen on tuonut pysyväksi huolenaiheeksi riittävän rahoituksen varmistamisen tieverkon ylläpitoon. Saavutettua eduista ei tieverkonkaan kohdalla olla valmiita tinkimään. (Mettälä 1989)

Samaan aikaan kun ajoneuvokanta ja liikennesuorite ovat moninkertaistuneet, liikenneympäristöä on kehitetty monilta osin. Teiden ja tiealueiden laatuso on entistä parempi, ja kuljettajan on helpompi välttää joutumasta liikenneonnettomuuteen. Eräs keskeinen kehittämiskohde on ollut tieympäristön pehmentäminen, jolloin ajoneuvon hallinnan menettämisestä ei välttämättä seuraa henkilövahinkoja. Matkapuhelimien yleistymisen on puolestaan mahdollistanut avun nopean kutsumisen onnettomuuspaikalle. (Tielaitos 1998)

Liikenneinfrastruktuurin keskeisiä parannuksia ovat myös ohitusteiden rakentaminen. Taajamatiet ovat paremmin jäsenneltyjä ja keskustojen liikennettä on rauhoitettu. Infrastruktuuria on lisäksi parantanut mm. kunnossapidon ja talvihoidon kehittyminen. (Tielaitos 1998) Samaan aikaan kun tiestö on parantunut voimakkaasti, on esiin tullut pelko parantuneiden ominaisuuksien ulosmittaamisesta. Esimerkiksi tien leventäminen, liittymien välityskyvyn parantaminen, heijastavien reunapaalujen asentaminen ja tien päälystäminen saattavat lisätä onnettomuuksia, kun tienkäyttäjät nostavat nopeuksiin. (Halla 1999)

Tulevaisuudessa ennustettu ilmaston lämpeneminen vaikuttanee myös liikenneympäristöön. Suomessa esimerkiksi se aika, jolloin lumi on maassa, voi lyhentyä ilmaston lämpenemisen vuoksi, mikä syksyllä tarkoittaa entistä pidempää pimeää aikaa ilman lumen valoa heijastavaa vaikutusta. Tieympäristön valaisemisen lisäksi myös jalankulkijoiden heijastimien ja pyöräilijöiden valojen käytöstä tulee entistä tärkeämpää. Ilmastonmuutos voi vaikuttaa myös nopeasti vaihtelevien sääilmiöiden yleistymisenä, mikä lisää tarvetta varautua yllättäviin tilanteisiin niin tiedotuksella kuin myös kunnossapidolla.

Telematiikkaan eli tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämiseen liikennesektorilla tulevaisuudessa on ladattu paljon odotuksia. Tarkemmin telematiikkaa käsitellään ajoneuvokannan yhteydessä luvussa 3.7. Ajoneuvoissa olevan ja niihin tulevan tekniikan ohella telematiikkaa käytetään myös esimerkiksi liikenteen ohjaamiseen ja liikenteen valvontaan.

3.6 Järjestelmän säätely ja ohjaus

Liikenteeseen liittyvään päätöksentekoon kuuluu sekä perinteinen liikennepolitiikka, suoraan liikenteeseen liittyvä yhteiskunnallinen vallankäyttö että liikenteeseen välillisesti vaikuttava päätöksenteko. Esimerkiksi monet liiken-

teeseen liittyvät veropäätökset on tehty valtiovarainministeriössä lähinnä fiskaalisin perustein. Liikennepolitiikka ei ole irrallinen päätöksenteon osa-alue, vaan se saa ohjaussignaaleja myös mm. ympäristöpolitiikasta ja valtiontalouden tilasta.

Liikenneturvallisuus on yksi tavoitealue liikennepolitiikan kentässä, ja esimerkiksi liikenne- ja viestintäministeriön ”Kohti älykästä ja kestävää liikennettä 2025” -strategiassa muita rinnakkaisia tavoitealueita ovat mm. sosiaalinen kestävyys, alueiden ja yhdyskuntien kehittäminen sekä ympäristö (LVM 2000a). Jo liikennepolitiikan sisällä tavoitealueet menevät päällekkäin, yhdessä muiden yhteiskunnallisten tavoitteiden kanssa päällekkäisyydet ovat vielä suurempia – ja toisinaan myös ristiriitaisia.

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla tieliikenteen turvallisuuden tehtäviksi on määritelty: (LVM 2000a)

- koordinoida eri alojen liikenneturvallisuustyötä valtakunnallisten tavoitteiden saavuttamiseksi,
- edistää liikenneturvallisuutta parantavan ajoneuvoteknologian käyttöönottoa,
- lisätä ajantasaista turvallisuuden kannalta olennaista tiedotamista liikenneoloista,
- edistää liikennealan toimijoiden pyrkimyksiä kuljetuspalveluiden turvallisuuden parantamiseksi,
- parantaa yleisten teiden turvallisuutta sekä kustannustehokkain fyysisin että liikenteen ohjaukseen liittyvin toimin.

Varsinaiset liikenneturvallisuustavoitteet ja -visio on esitelty jo aiemmin luvussa 2.

Henkilöautoliikenteen kasvun hidastamiseksi tulisi maankäytön suunnittelussa ja tonttipolitiikassa suosia eheyttävää rakentamista ja joukkoliikenteelle, kävelylle ja pyöräilylle soveltuvia yhdyskuntarakenteita. Mahdollisimman moni matka tulisi olla tehtävissä turvallisesti jalan tai polkupyörällä. (LVM 2000c)

Kansainvälisen yhteistyön merkitys kasvaa liikennepolitiikassa ja liikenneturvallisuustyössä. Euroopan unionin tavoitteena on puolittaa tieliikenteessä kuolleiden määrä vuoteen 2010. Tavoite esitettiin Euroopan unionin liikenteen valkoisessa kirjassa vuonna 2001, ja sitä tukemaan julkaistiin vuonna 2003 eurooppalainen liikenneturvallisuustoimenpiteiden ohjelma.

Euroopan unionin liikenteen valkoinen kirja esittää EU:n tavoitteita vuoteen 2010 saakka. Valkoisessa kirjassa haetaan liikennemuodoille uutta tasapainoa, pyritään liikenteen pullonkaulojen poistamiseen, ottamaan käyttäjät huomioon liikennepolitiikassa ja hallittuun liikennealan maailmanlaajuistumiseen. Vaikka tieliikenteen turvallisuusongelmat ovat keskeinen ongelma erityisesti käyttäjien huomioonottaminen liikennepolitiikassa -teemassa, on turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä myös muissa teema-alueissa. Pääosin nämä tekijät parantavat myös liikenneturvallisuutta sen lisäksi, että ne vaikuttavat esimerkiksi liikennemuotojen tasapainoon. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. raideliikenteen elvyttäminen, liikenteen sujuvuuden parantaminen ja todellisten kustannusten esiinsaaminen. Varsinaisina liikenneturvallisuustoimenpiteinä kuolonuhrien määrän puolittamiseksi esitellään rangaistusten yhdenmukaistaminen ja uuden teknologian käyttöönotto tieliikenteen turvallisuuden parantamiseksi. (Euroopan komissio 2001)

EU:n liikenneturvallisuusohjelma peräänkuuluttaa vastuuta kaikilta osapuolilta (EU, jäsenmaat, alueelliset ja paikalliset viranomaiset, teollisuus, kuljetusyritykset ja yksityishenkilöt) ja kannustaa tienkäyttäjien käyttäytymisen parantamista, ajoneuvojen tekemistä turvallisemmaksi ja tieinfrastruktuurin parantamista. EU:n toimintakeinoja ovat mm. oikeus lainsäädäntöön liikenneturvallisuuden parantamiseksi toissijaisuusperiaatteen rajoissa, erilaisten aloitteiden tukeminen rahoituksella, parhaiden toimintatapojen tunnistaminen ja levittäminen, tietojen kerääminen ja analysointi onnettomuuksista sekä tutkimus ja kehitys. EU:n eSafety-hankkeessa pyritään tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämisen avulla parantamaan ajoneuvojen turvallisuutta. Tieto- ja viestintätekniikan suurin potentiaali turvallisuuden parantamiseksi nähdään ajoneuvojen älykkäissä turvajärjestelmissä. (Euroopan yhteisöjen komissio 2003a ja 2003b)

Keskeiset ihmisten liikennekäyttäytymistä ohjaavat järjestelmät Suomessa ovat liikennevalvonta, kuljettajakoulutus, tiedotus ja valistus, ajoneuvot sekä tieinfrastruktuuri. Kevein liikennekäyttäytymisen vaikuttamisen keino on tiedon lisääminen. Vaikka tiedon lisääntyminen mahdollistaa turvallisemman toiminnan, se ei takaa turvallisuuden lisääntymistä. Tiedon lisäämistä raskeampia keinoja ovat ohjaavat, käskyvät ja pakottavat keinot. Ohjaava keino antaa toimintaohjeen, käskävä ei enää ehdota toimintatapaa vaan vaatii yleensä lakiin tai asetuksiin perustuen toimimaan käskyn mukaan ja pakottava keino ei enää perustu halukkuuteen, vaan estää tietyn toiminnan tekemisen. Pakottavia keinoja ovat esimerkiksi lukkiutumattomien jarrujen lukkiutumisen estäminen ja kiertoliittymä estäessään suurella nopeudella risteyksen läpiajamisen. (LVM 2001b)

Kuljettajan käyttäytymisen vaikuttavia taustatekijöitä ovat lainsäädäntö ja määräykset sekä yhteiskunnan laajemmat arvot, normit ja tavoitteet, jotka ohjaavat vaikuttamisen keinovalikoiman (LVM 2001b). Seuraavaksi tarkastellaan liikennevalvontaa, jolla vaikutetaan mm. lainsäädännön ja määräysten noudattamiseen. Liikennevalvonta vaikuttaa liikenneturvallisuuteen vähentämällä houkutusta tehdä rikkomuksia, jotka ovat liikenneonnettomuuksien syinä – tarkoituksena ei siis ole maksimoida rikkomuksista annettavien puuttumisten määrää (ETSC 1999b). Myös EU:n komissio on laatinut luonnoksen liikennevalvonnasta jäsenmailleen, jossa se korostaa liikennevalvonnan merkitystä liikenneturvallisuustavoitteen saavuttamiseksi (Commission of the European communities 2003).

Liikkuva poliisi perustettiin vuonna 1930 ja liikennevalvontaan erikostuneet maantiepäpartipoliisit aloittivat toimintansa kesällä 1935. Liikkuvan poliisin tehtävistä on säädetty poliisin hallinnosta annetussa laissa, jossa määritellään yhtenä sen neljästä tehtävästä ohjata ja valvoa liikennettä sekä toimia liikenneturvallisuuden edistämiseksi. Liikkuvan poliisin lisäksi liikennevalvonta kuuluu myös paikallispoliisin toimintaan. Sisäasiainministeriön poliisiosaston poliisitoimintayksikkö vastaa poliisiin liikenneturvallisuustyöhön liittyvästä strategisesta suunnittelusta. (Sisäasiainministeriö 2001) Liikennevalvonnan ongelmana on pidetty strategioiden tehokasta toteuttamista ja erityisesti paikallispoliisin heikkoa panostamista liikenneturvallisuustyöhön. (LVM 2001b).

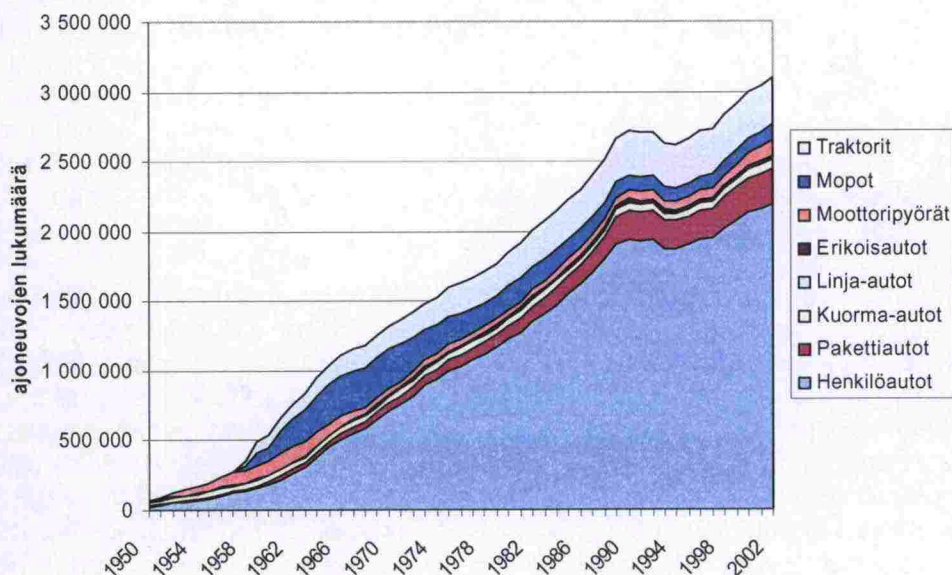
Liikenneturvallisuustyön arvioidaan epäonnistuneen pahiten ajonopeuksien hallinnassa. Vuonna 2002 pääteillä liikkuneista autoista 47 prosenttia ajoi ylinopeutta joko tie- tai ajoneuvoikohtaiseen nopeusrajoitukseen verrattuna

(Kangas ja Prokkola 2003). Kaikkialla Euroopassa autojen määrä ja liikennesuorite on kasvanut viime vuosikymmeninä voimakkaasti, mutta poliisin resurssit eivät ole pysyneet mukana kehityksessä. Euroopan liikenneministerikonferenssi (ECMT) ehdotti jo vuonna 1975 liikennevalvonnan resurssien sitomista liikennemäärän kehitykseen. Ehdotus ei ole johtanut toimenpiteisiin. Lisäksi tekniikan hyödyntäminen valvonnassa on ollut hidasta, eikä sillä ole voitu kompensoida valvontaresurssien jälkeenjääneisyyttä. (Sisäasiainministeriö 2001)

Liikennevalvonta on kustannus-hyötysuhteeltaan muita liikenneturvallisuustoimenpiteitä tehokkaampi. Liikennevalvonnan määrän lisäämiseen sijoitetun euron lasketaan tulevan takaisin onnettomuuskustannusten säästöinä 3,3-kertaisesti. Vaikka valvontaresursseja lisättäisiin, on selvää, ettei poliisi voi valvoa kaikkea liikennekäyttäytymistä. Siksi on mietitty valvonnan painopistealueita, joihin tulisi erityisesti keskittyä. Nämä ovat nopeusvalvonta, rattijuopumusvalvonta sekä turvalaitteiden käytön ja nuorten kuljettajien valvonta. Näistä nopeusvalvonnan on katsottu tulevan olla pääpainopistealue. (Sisäasiainministeriö 2001) Nopeuksien valvontaa laajempi näkökulma on nopeuksienhallinta, jossa korostuu valvonnan lisäksi nopeuksien laskeminen myös rakenteellisin ratkaisuin kuten kiertoliittymien avulla.

3.7 Ajoneuvokanta

Miljoonan henkilöauton raja Suomen ajoneuvokannassa ylittyi vuonna 1976. Kymmenen vuotta aiemmin henkilöautoja oli ollut vain puolet tästä määrästä. Kasvu jatkui 1990-luvun alkuun asti voimakkaana, ja muutaman lamavuoden jälkeen autokanta jatkoi kasvuaan. Vuonna 2002 henkilöautoja oli rekisteröitynä yhteensä 2,2 miljoonaa. Vuosien 1975 ja 2002 välillä henkilöautokanta kasvoi keskimäärin 3,0 prosenttia vuodessa. Ajoneuvokannassa oli vuonna 2002 myös yli 110 000 moottoripyörää ja yli 100 000 mopoa. Mopot ovat 1970-luvulta vähentyneet, mutta sen sijaan moottoripyöräkanta on kasvanut voimakkaasti viime vuosina. Moottoripyörien määrä on yli kaksinkertaistunut vuodesta 1990 vuoteen 2002. Kuvassa 13 on esitetty ajoneuvokannan lukumääräinen kehitys Suomessa 1950–2002. (Tilastokeskus 2003a)



Kuva 13. Suomen ajoneuvokannan kehitys 1950–2002. (Tilastokeskus 2003a)

Vuonna 1995 tehdyssä ennusteessa Suomen autokannan odotettiin kasvavan noin 3,2 miljoonaan autoon vuoteen 2020 mennessä. Henkilöautokannan odotettiin ylittävän 2,5 miljoonan rajan vuonna 2010 ja vuonna 2020 henkilöautoja on arvioitu olevan maassamme noin 2,7 miljoonaa nykyisen 2,2 miljoonan sijasta. Henkilöautotiheyden arvioidaan olevan vuonna 2020 noin 500 autoa/1000 asukasta, mikä tarkoittaa noin 20 prosentin kasvua nykytilanteeseen (420 autoa/1000 asukasta) verrattuna. (Tielaitos 1995a, Tilastokeskus 2003a)

Suomessa hankittiin 1990-luvulla uusia autoja vähemmän kuin edellisellä vuosikymmenellä. Henkilöautojen keski-ikä kohosi vuodesta 1990-luvulla 7,5 vuodesta yli kymmeneen vuoteen. Vuonna 2002 henkilöautojen keski-ikä oli 10,5 vuotta ja keskimääräinen romutusikä 18,3 vuotta. (Autoalan tiedotuskeskus 2003)

Samaan aikaan kun ajoneuvokanta on kasvanut huomattavasti, ovat ajoneuvot itsessään kehittyneet paljon. Esimerkiksi turvallisuus, ympäristöystävällisyys ja käyttömukavuus ovat toista 2003-vuosimallin autolla kuin 1970-luvulla valmistetulla autolla. Kuorma-autot ja niiden perävaunut ovat kasvaneet kooltaan ja kuljetuskapasiteetiltaan. Autojen kehittyminen helposti hallittaviksi yhdessä tiestön parantumisen kanssa on mahdollistanut keskinopeuksien noston. Ajoneuvojen teknisten vaatimusten nosto on koskenut mm.:

- henkilöauton korin rakennetta ja ruosteenestoa,
- ikkunoiden varmuuslasimääräyksiä,
- pesijöitä ja huurteenpoistoa,
- turvavöitä ja päätukia,
- renkaiden kulutuspinnta-vaatimuksia,
- talvi- ja nastarengasvaatimuksia ja
- jarrujen rakennevaatimuksia.

Katsastustoiminnan kehittyminen on myös varmistanut liikenteessä olevien ajoneuvojen ominaisuuksien täyttävän vaaditut kriteerit. (Mettälä 1989)

Uudistumisen myötä autokannan rakenne muuttuu siten, että turvatyynyillä, mm. paremman sivutörmäyssuojan tarjoavilla turvakoreilla, luistonestojärjestelmillä, lukkiutumattomilla jarruilla ja muilla sekä aktiivista että passiivista turvallisuutta parantavilla ratkaisuilla varustettujen autojen osuus kasvaa. Toisaalta uusien autojen suorituskyky on edelleen kasvussa, mikä saattaa vaikuttaa kuljettajien liikennekäyttäytymiseen ja johtaa parantuneen turvallisuuden osittaiseen ulosmittaamiseen suurempina nopeuksina ja aggressiivisena ajotapana. Passiivisia turvalaitteita, kuten turvavyö, -tyyny ja -kori, ei voida suoranaisesti käyttää väärin, mutta aktiiviset turvalaitteet, kuten lukkiutumattomat jarrut ja luistonesto, voivat rohkaista käyttämään korkeampia nopeuksia (Halla 1999).

Ruotsissa on arvioitu, että tulevaisuudessa edelleen parantuva autojen passiivinen ja aktiivinen turvallisuus tasapainottaa liikennesuoritteiden kasvun vaikutuksia. Parantuvien turvallisuusominaisuuksien on arvioitu vähentävän kuolleiden määrää 30–40 vuodesta 2001 vuoteen 2007. Esimerkiksi vähintään 4 tähteä EuroNCAP²-törmäystesteissä saaneiden autojen osuus liikennesuoritteesta nähdään yhdeksi liikenneturvallisuutta kuvaavaksi indikaattoriksi. (Vägverket 2003) EuroNCAP-törmäystesteissä esimerkiksi turvavyön käytön muistuttaja parantaa auton kokonaispistemäärää, mikä lisänee turvavyömuistuttajien yleisyyttä autoissa vaikuttaen turvavyön käyttöön ja näin myös turvallisuuteen (EuroNCAP 2003).

Kuljettajien onnettomuusriski ja heidän käytössään olevien autojen turvallisuus eivät nykytilanteessa kohtaa parhaalla mahdollisella tavalla. Korkeimman onnettomuusasteen omaavat nuoret kuljettajat ajavat useimmiten vanhoilla autoilla. Korkean onnettomuusasteen lisäksi suuren loukkaantumisriskin omaavat iäkkäät kuljettajat taas ajavat yleensä hyväkuntoisilla, mutta keskimääräistä hieman pienemmillä autoilla. Keski-ikäiset, joiden onnettomuusaste on alhaisin, ajavat kaikkein turvallisimmilla autoilla.

Suomi pyrkii tieto- ja osaamisyhteiskunnaksi, mikä voi liikenteessä näkyä toisaalta telematiikan voimakkaana edistämisenä ja toisaalta liikennetarvetta vähentävien ratkaisujen yleistymisenä. Etätyön edullisuutta lisää erityisesti isommilla kaupunkiseuduilla liikkumiseen kuluvan ajan lisääntyminen liikennemäärien kasvaessa, työssäkäyntialueiden laajentuessa ja keskimääräisen työmatkan pituuden kasvaessa. Etätyön lisääntymisen lisäksi tieto- ja viestintätekniikan kehitys voi tulevaisuudessa vähentää fyysisen liikenteen tarvetta esimerkiksi kuvapuhelinten yleistyessä. Moni asia voidaan hoitaa käymättä paikanpäällä. Tulevaisuudessa esimerkiksi mahdollisuus katsoa televisiota tai selata internetsivuja kannettavasta päätelaitteesta voi lisätä joukkoliikenteen käyttöä, sillä matkan voi sillä tavoin hyödyntää eri tavoin kuin esimerkiksi autoa ajaessa.

Tulevaisuuden auto tarkkailee itseään, kuljettajaa ja ympäristöään, ja tukee aktiivisesti kuljettajaa. Auto havaitsee esimerkiksi edessä ajavat, sivulta lähestyvän kevyen liikenteen ja kuljettajan väsymyksen. Jos kuljettaja ei reagoi riittävän nopeasti liikenteen muuttuviin olosuhteisiin, voi auto tehdä itsenäisiäkin ratkaisuja. (VTT 2003)

² European New Car Assessment Programme on vuonna 1997 perustettu uusien autojen turvallisuuden arviointiohjelma, jota mm. Euroopan komissio tukee.

Älykkäitä autoja kehitettäessä pyritään mm. helpottamaan liikennesuhteita, parantamaan turvallisuutta ja kuljettajan mukavuutta ja vähentämään ympäristövaikutuksia. Moniin näistä osa-alueista vaikutetaan yhtä aikaa, esimerkiksi mukautuva vakionopeussäädin (Adaptive Cruise Control, ACC), navigointilaitteet ja ajoneuvon korin hallinta vaikuttavat liikenteen sujuvuuden ohella turvallisuuteen ja kuljettajan mukavuuteen. Erityisesti turvallisuuteen vaikuttavia ajoneuvojärjestelmiä ovat mm.:

- törmäysvaroitin/-estäjä (esim. eteenpäin ja taaksepäin liikuttaessa, kaistanvaihdossa ja risteyksissä),
- pienestä kitkasta varoittaminen ja käsittelyn avustaja,
- sivusuunnassa pitäjä (kaistalla pitäjä),
- kuljettajan kunnon seuranta ja varoittaminen esimerkiksi väsymyksestä,
- esteiden ja jalankulkijoiden tunnistaja,
- näkyvyyden parantajat (yöllä ja heikoissa sääolosuhteissa),
- älykkäät turvavyöt ym. -järjestelmät ja
- musta laatikko, joka tallentaa turvallisuuteen liittyviä tapahtumia. (Suokas 2003)

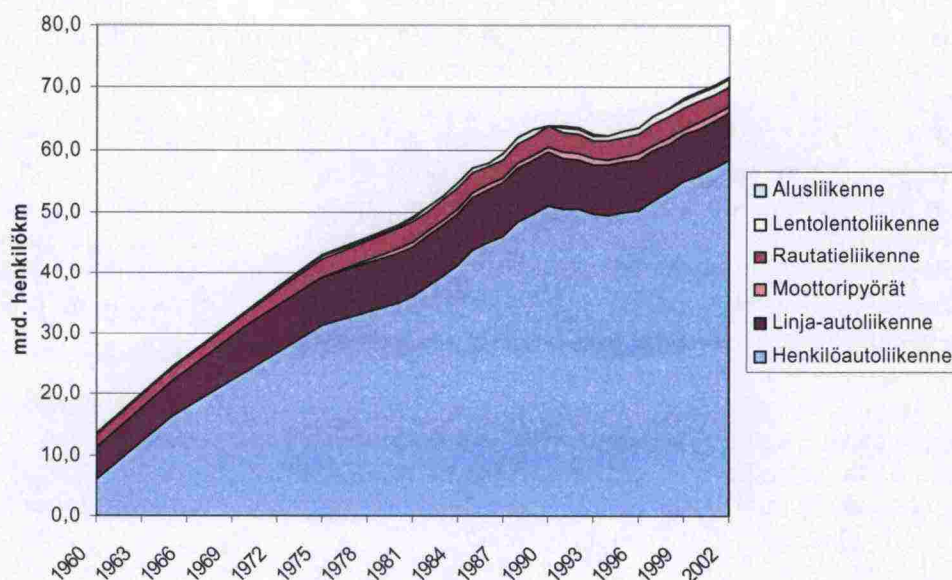
Telematiikkaa ajoneuvoihin kehitettäessä turvallisuutta voidaan parantaa mm. vähentämällä altistumista riskeille (esim. matkan suunnitteluohjelmat ja navigaattorit), pienentämällä onnettomuusriskiä (automaattinen kameravalvonta) sekä onnettomuuksien seurauksia vähentämällä (viestinnän kehittäminen). Liikenneturvallisuuden parantaminen on kuitenkin vain yksi telematiikan sovelluskohde. Viranomaisien onkin tärkeä varmistaa, etteivät muut kehitettävät laitteet heikennä liikenneturvallisuutta esimerkiksi hajauttamalla ihmisten huomiokykyä. (ETSC 1999a) Erityisesti iäkkäiden kannalta on tärkeää rajoittaa tarjolla olevan informaation määrää ja parantaa huomion kiinnittämistä liikenteen kannalta olennaiseen informaatioon (Niinikoski 2001).

Kaiken kaikkiaan ajoneuvoihin on suunniteltu ja suunnitteilla lukuisia turvallisuutta parantavia järjestelmiä, joista osa on jo käytössä. Yleensä turvallisuutta parantavat innovaatiot tulevat ensin käyttöön kalliimman hintaluokan autoissa, joista ne vähitellen yleistyvät muihin autoihin. Nyt suunnittelupöydällä olevat järjestelmät ovat luultavasti yleisesti käytössä vuonna 2020, mutta myös uusien järjestelmien hyödyt voidaan ulosmitata. Ajoneuvojen turvallisuuden paraneminen ei välttämättä johda yhtä suureen liikenneturvallisuuden paranemiseen kuin mitä toimenpiteiden vaikutusten arviointi antaisi ymmärtää. Esimerkiksi telematiikan avulla on arvioitu voitavan vähentää liikennekuolemia 50 prosenttia (van Zuylen 2000).

3.8 Liikenne- ja kuljetussuorite

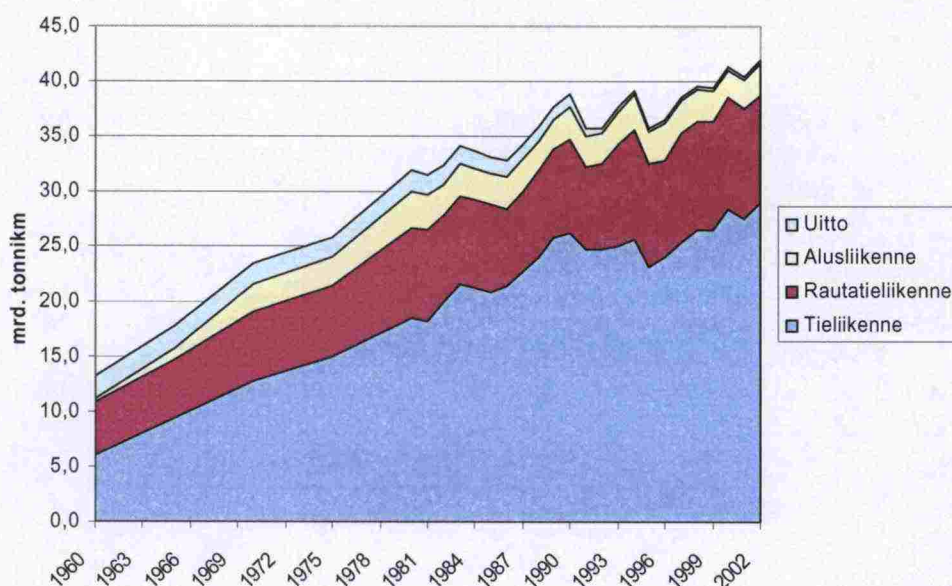
Kotimaan henkilöliikenteen kehitys 1960–2002 liikennemuodoittain on esitetty kuvassa 14. Se osoittaa kokonaissuoritteiden valtavan kasvun lisäksi, että tieliikenteen osuus on jatkuvasti kasvanut muihin liikennemuotoihin verrattuna. Vuonna tieliikenteen osuus kotimaan henkilökilometreistä oli 93 prosenttia. Henkilöautoliikenteen osuus oli 81 prosenttia ja linja-autoliikenteen osuus 11 prosenttia. 1960-luvulta henkilöautoliikenne on lähes 10-kertaistunut, tieliikenne kokonaisuudessaan 6-kertaistunut ja koko henkilöliikenne 5-kertaistunut. Julkisen liikenteen suoritteet ovat kasvaneet lentoliikennettä lu-

kuun ottamatta maltillisesti, linja-autoliikenne 1,5-kertaiseksi ja rautatieliikenne 1,4-kertaiseksi. (Tiehallinto 2003a)



Kuva 14. Kotimaan henkilöliikenne 1960–2002. (Tiehallinto 2003a)

Kotimaan tavaraliikenteen kehitys 1960–2002 kuljetusmuodoittain on esitetty kuvassa 15. Siinä missä henkilöliikenteen puolella tieliikenteen osuus on noussut täysin hallitsevaksi, on rautatiekuljetusten osuus tavarankuljetuksista pysynyt merkittävänä. Tieliikenteen osuus kuljetetuista tonnikielometreistä on kaksi kolmasosaa, ja rautatieliikenteen osuus noin neljännos. 1960-luvulta tieliikenteen tavarankuljetukset ovat lähes 5-kertaistuneet ja tavaraliikenne kokonaisuudessaan on yli 3-kertaistunut kuljetussuoritteella mitattuna.

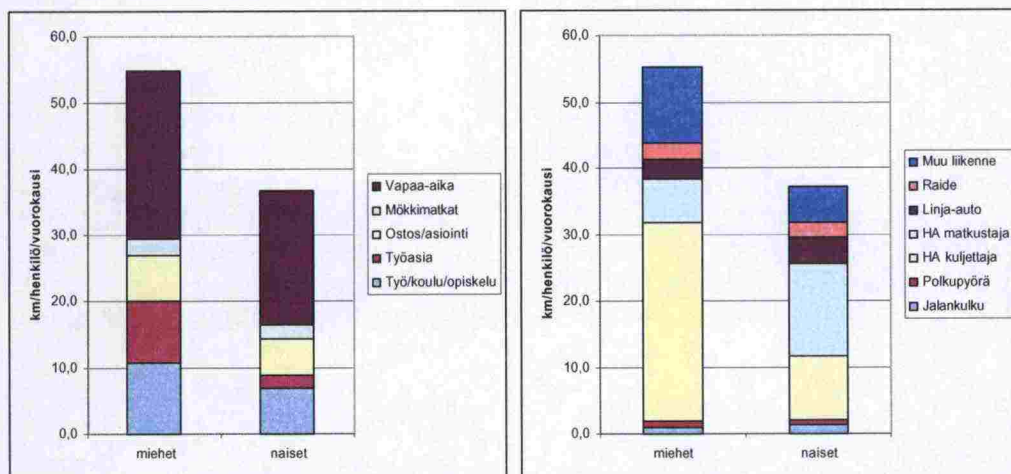


Kuva 15. Kotimaan tavaraliikenne 1960–2002. (Tiehallinto 2003a)

Vaikka liikenne- ja kuljetussuorite ovat kasvaneet voimakkaasti viime vuosikymmeninä ja kasvu on kohdistunut erityisesti tieliikenteeseen, tieliikenteen turvallisuus on parantanut. Suoritteen ja liikenneonnettomuuksien kehitys eivät kulje käsi kädessä, mistä on esimerkkinä monien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien olosuhteet, joissa tien tai ajanhetken liikenteen määrällä ei ole paljoa merkitystä tapahtumalle (Vägverket 2003).

Tiehallinnossa laadittu viimeisin yleisten teiden liikennesuorite-ennusteen mukaan suorite kasvaa 19 prosenttia vuodesta 2003 vuoteen 2020. Suoritteen kasvun ennustetaan vaihtelevan sekä tietyypeittäin että alueittain. Valta- ja kantateiden suoritteen arvioidaan kasvavan enemmän kuin seutu- ja yhdysteiden. Osassa maata yhdysteiden liikennemäärien ennustetaan jopa vähenevän. Suurin suoritteen kasvu on ennustettu Uudellemaalle ja muualle Etelä-Suomeen. (Kokkarinen 2003)

Eri liikennemuotojen käytön määrää selvitetään henkilöliikennetutkimuksissa, joista viimeisin on vuosilta 1998–1999. Henkilöliikennetutkimus osoittaa eroja sekä kulkumuotojen, matkatyyppien, sukupuolten että ikäryhmien liikumisessa. Esimerkiksi miehet liikkuvat naisia enemmän ja erityisesti henkilöauton kuljettajana ja työasioissa (kuva 16).



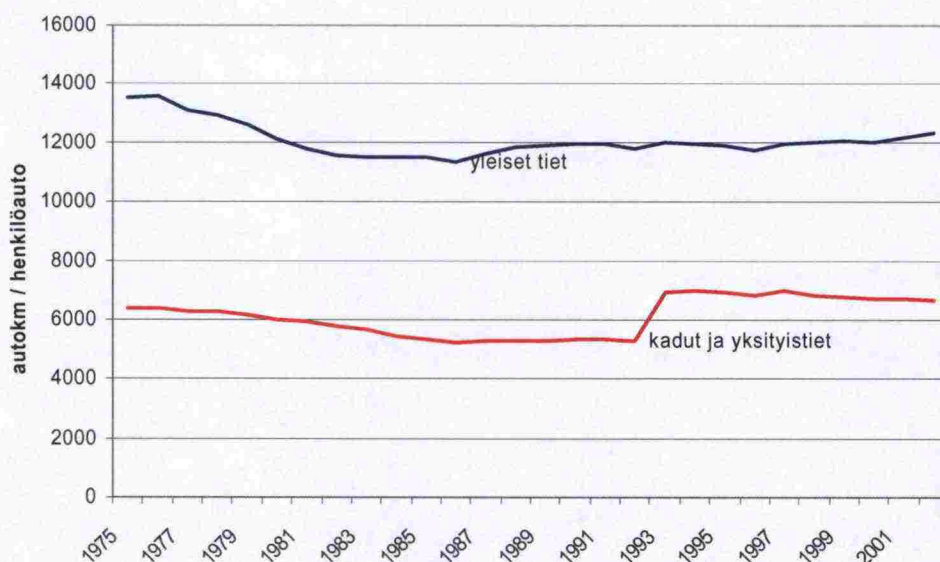
Kuva 16. Miesten ja naisten päivittäin kulkema matka matkatyypeittäin ja kulkumuodoittain henkilöliikennetutkimuksen 1998–1999 mukaan. (Pastinen 1999)

Taulukossa 4 näkyy sukupuolten välisten erojen lisäksi myös ikäryhmien välisiä eroja. Esimerkiksi yli 75-vuotiaat tekevät keskimäärin vain 1,2 matkaa päivässä, kun aktiivisimmin liikkuvat ikäryhmät tekevät yli 3 matkaa päivässä. Yli 75-vuotiaiden keskimääräinen suorite on noin 12 kilometriä, kun 35–54-vuotiaat kulkevat keskimäärin lähes 60 kilometriä päivittäin. (Pastinen 1999)

Taulukko 4. Keskeisimmät naisten ja miesten sekä eri ikäryhmien liikkumiseen liittyvät tunnusluvut. (Pastinen 1999)

Matkakäsite	Miehet	Naiset	6–17-v.	18–34-v.	35–54-v.	55–64-v.	65–74-v.	yli 75-v.	Kaikki
Matkaluku (matkaa/hlö/vrk)	3,0	2,8	3,1	3,2	3,1	2,6	2,0	1,2	2,9
Matkan keskipituus (km/matka)	18,5	13,4	11,5	16,6	18,8	17,1	11,0	9,6	16,0
Matkasuorite (km/hlö/vrk)	55,0	37,0	35,2	53,3	58,9	45,3	21,9	11,8	45,8
Keskimääräinen matka-aika (min/matka)	30,5	28,8	26,0	29,5	30,5	31,9	31,3	28,9	29,6
Kokonaismatka-aika (min/hlö/vrk)	90,5	79,5	79,8	94,8	95,8	84,3	62,6	35,7	84,8

Kuvassa 17 esitetty henkilöauton keskimääräinen ajosuorite yleisillä teillä 1975–2002 on ollut 1980-luvulta lähtien melko samansuuruinen, noin 12 000 km vuodessa. Samoin katuverkon ja yksityisteiden suorite on hienoisesta laskustaan ja vuonna 1993 tapahtuneesta tilastointimuutoksesta huolimatta ollut melko samansuuruinen. Henkilöauton keskimääräinen suorite vuonna 2002 oli yhteensä 19 000 km, kun se vuonna 1975 oli 20 000 km.



Kuva 17. Henkilöauton keskimääräinen suorite yleisillä teillä sekä kaduilla ja yksityisteillä 1975–2002. (Tiehallinto 2003a, Tilastokeskus 2003a)

Liikennesuoritteiden kasvua hillitsevät toimet voidaan jakaa pitkän ja lyhyen aikavälin keinoihin. Pitkällä aikavälillä henkilöliikennettä kasvua voidaan hillitä mm. yhdyskuntarakennetta tiivistämällä, liikenteen hinnoittelulla, joukkoliikennepolitiikalla ja liikenteen hallinnalla. Lyhyen aikavälin keinoja ovat auto liikenteen rajoittaminen, nopeuden alentaminen, työmatkaliikennepolitiikka, autottomat keskustat, bussikaistojen sekä subventioiden lisääminen joukko-

liikenteelle sekä henkilöautojen pysäköintipaikkojen vähentäminen. (Halla ja Kokkarinen 1997) Näiden suoritteiden kasvua hillitsevien keinojen avulla voidaan vaikuttaa altistumiseen liikenteen riskeille. Toinen keino liikenneturvallisuuden parantamiseen on riskin pienentäminen, johon toimenpiteillä on useimmiten pyritty.

4 LIIKENNETURVALLISUUS VUONNA 2020

4.1 Liikenneturvallisuuskehityksen trendiekstrapolointi

4.1.1 Ennustemenetelmä

Tässä liikenneturvallisuuden tilastollisessa tarkastelussa on pyritty yksinkertaiseen mallinnukseen liikenneturvallisuuden trendeistä. Mm. Heino ja Parkkari (2001) ovat todenneet liikenneturvallisuustason mallien kehittämisen haasteelliseksi, sillä taustalla olevien muuttujien syy-seuraussuhteet ovat monimutkaisia.

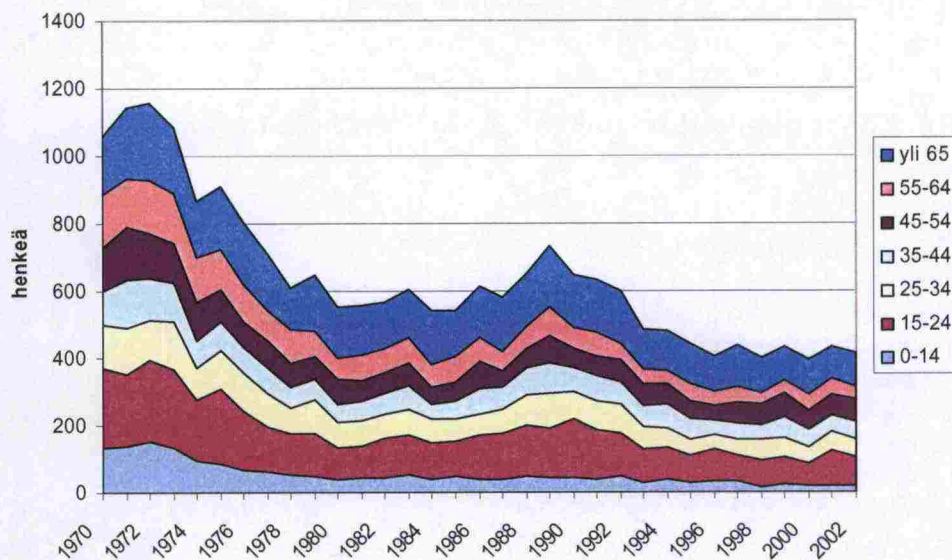
Tilastoihin perustuvalla tarkastelulla kuvataan, millaiselta tilanne näyttäisi tulevaisuudessa, jos vuosien 1970–2002 kehitystrendit jatkuisivat vuoteen 2020. Tarkastelu olettaa siis, että vallinneet taustatekijät toimivat tulevaisuudessa samoin kuin aiemmin ja esimerkiksi tehtyjen toimenpiteiden, kuten 1970-luvun kattonopeuksien asettaminen, vaikutukset voidaan toistaa tai toistuvat tulevaisuudessa. Sen sijaan että tarkastelu kuvaisi, kuinka hyvin kehitys jatkuu tulevaisuudessa, se osoittaa, kuinka paljon on tehtävä edes tämän kehityksen saavuttamiseksi ja varsinkin 1970-luvulla saavutetun turvallisuuden parannuksen jatkamiseksi.

Luvussa 4.1.2 tulevaisuuden kehitystä on arvioitu ikäryhmittäin, luvussa 4.1.3 tienkäyttäjryhmittäin ja luvussa 4.1.4 sukupuolittain. Kaikkia näitä yhdistää sidonnaisuus väestönkehitykseen, jota on tarkasteltu vuoteen 2020 saakka Tilastokeskuksen väestöennusteen avulla. Näitä ryhmittelyitä olisi ollut mielenkiintoista myös yhdistää, ja tarkastella esimerkiksi ikäryhmän 15–24-vuotiaiden henkilöautoilevien miesten trendiä. Tällöin kuitenkin tarkasteltavat aineistot olisivat pienentyneet niin paljon, että tilastoissa satunnaisvaihtelun rooli olisi kohonnut suureksi. Näin kävi jo nyt esimerkiksi traktori-tienkäyttäjryhmässä, jossa kuolleita oli lukumääräisesti hyvin vähän etenkin viime vuosina.

Luvussa 4.1.5 tulevaisuuden kehitystä tarkastellaan suoritteeseen suhteutettuna. Suhteutus on tehty yleisten teiden suoritteeseen, sillä siitä on käytettävissä sekä pitkä aikasarja menneestä että Tiehallinnon ennuste, jota on viimeksi tarkistettu vuoden 2002 toteutuneiden liikennemäärien perusteella. Luvussa 4.1.6 vedetään yhteen eri trendiekstrapoloinneissa saadut tulokset.

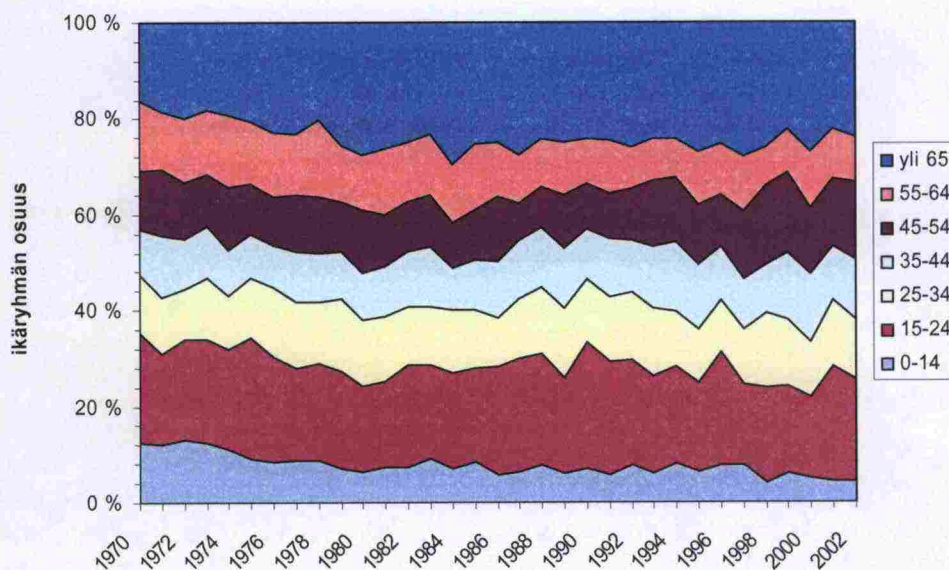
4.1.2 Ikäryhmien turvallisuus

Kuvassa 18 on esitetty liikenneturvallisuuden kehitys seitsemässä ikäryhmissä 1970–2002. Kaikissa ikäryhmissä kuolleiden luvut ovat pienentyneet. Kuvassa on esitetty absoluuttisen luvut, eli niitä ei ole suhteutettu ikäryhmän kokoon.



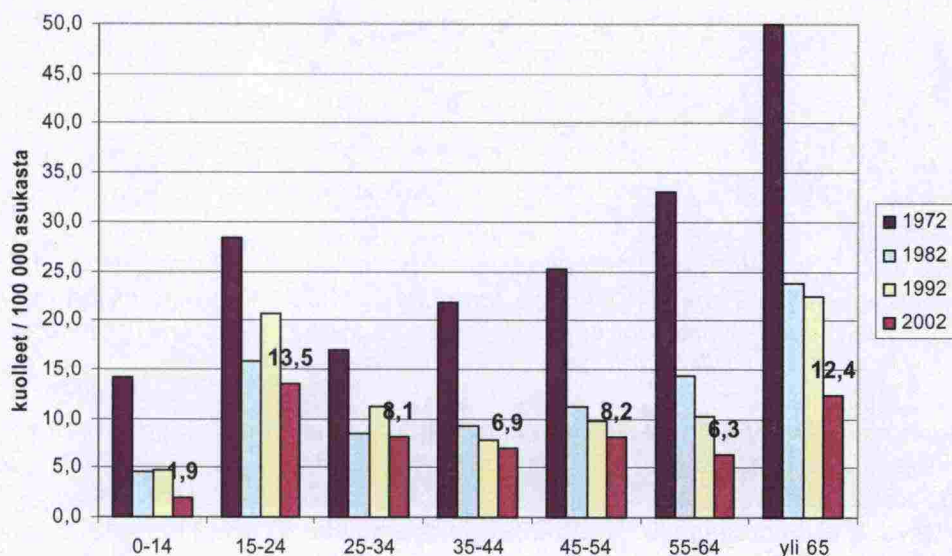
Kuva 18. Tieliikenteessä kuolleet 1970–2002 ikäryhmittäin. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

Vuodesta 1970 vuoteen 2002 erityisesti alle 15-vuotiaiden liikenneturvallisuus on parantunut. Tämän ikäryhmän osuus kaikista tieliikenteessä kuolleista on pienentynyt 13 prosentista 4 prosenttiin. Tämä on seurausta vahvasta panostuksesta lasten turvallisempaan liikkumiseen, esimerkiksi erilaisista hankkeista, joilla huomiota on kiinnitetty lasten liikkumiseen ja kevyen liikenteen väylien kehittämiseen. Kuvassa 19 on esitetty eri ikäryhmissä kuolleiden osuuksien kehitys 1970–2002. Alle 15-vuotiaiden parantuneen turvallisuuden lisäksi kuvassa näkyy erityisesti vanhimmassa ikäryhmässä kuolleiden osuuden kasvu, mihin osaltaan vaikuttaa ikäryhmän koon kasvu.



Kuva 19. Eri ikäryhmien osuudet tieliikenteessä kuolleista 1970–2002. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

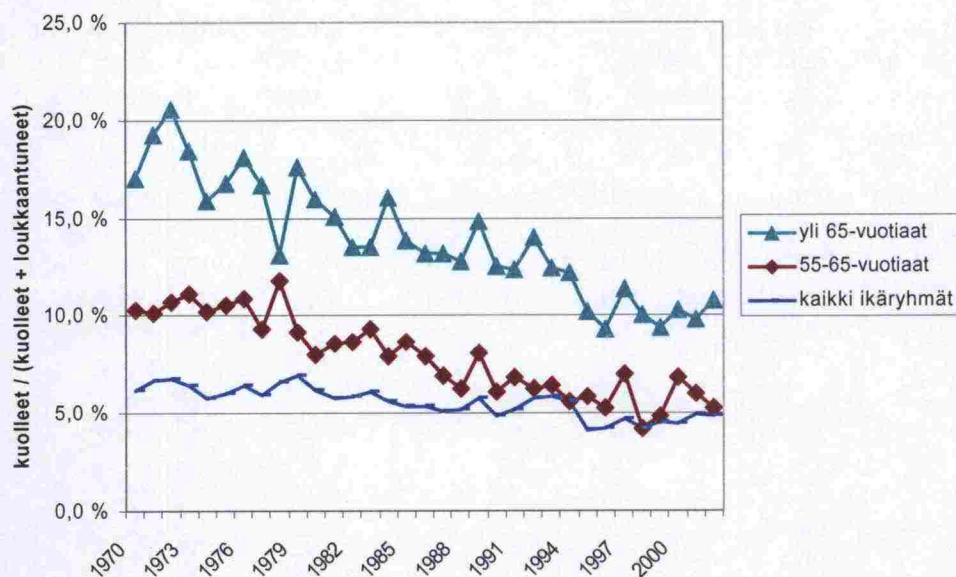
Ikäryhmien kokoon suhteutettuna liikenneturvallisuus on selvästi heikoin kahdella ikäryhmällä, 15–24-vuotiailla ja yli 65-vuotiailla. Kun koko väestöön suhteutettu riski kuolla tieliikenteessä vuonna 2002 oli 8,0 kuollutta / 100 000 asukasta, oli näiden kahden ryhmän riski yli 1,5-kertainen. Pienin riski kuolla oli alle 15-vuotiailla, joiden riski oli vain neljäsosa koko väestön riskistä. Vuonna 1972, kun liikennekuolemia tapahtui eniten, myös väestöön suhteutettu riski oli suurimmillaan, 24,8 kuollutta / 100 000 asukasta, ja ikäryhmistä suurin riski oli yli 65-vuotiailla, 50,0 kuollutta / 100 000 asukasta. Kuvassa 20 näkyy, että vuodesta 1972 kaikkien ikäryhmien riski on pienentynyt merkittävästi, eniten kahdella iäkkäimmällä ryhmällä.



Kuva 20. Eri ikäryhmien riskit vuosina 1972, 1982, 1992 ja 2002. (Tilastokeskus 2003e, Liikenneturva 2003)

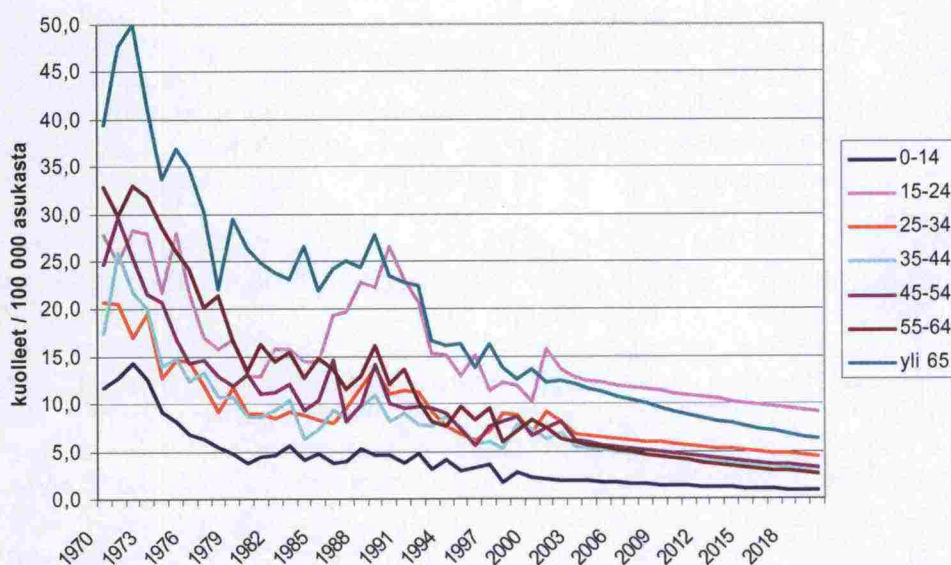
Yli 65-vuotiaiden riskiä kuolla liikenteessä nostaa hauraus. Vanhemmiten elimistö ei enää kestä kovia iskuja, joita liikenneonnettomuuksista seuraa. Myös erilaisten sairauksien yleistyminen, näön heikkeneminen, reaktioaikojen kasvu, päätöksenteon hidastuminen, motoriikan huononeminen ja lihasvoiman heikkeneminen lisäävät yli 65-vuotiaiden riskiä kuolla liikenteessä (Niinikoski 2001).

Yli 65-vuotiaiden onnettomuuksien vakavuus laskettuna kuolleiden ja kaikkien onnettomuuksien uhrien suhteena oli vielä vuonna 2002 yli kaksinkertainen koko väestöön nähden (kuva 21). Vakavuus on kuitenkin laskenut selvästi vuodesta 1970 vuoteen 2002. Samanlainen kehitys on myös ollut 55–64-vuotiailla. Muiden ikäryhmien onnettomuuksien vakavuuden muutokset ovat olleet vähäiset, eikä esimerkiksi 15–24-vuotiaiden kohonnut riski liikenteessä johdu muihin ikäryhmiin verrattuna onnettomuuksien korkeasta vakavuudesta, vaan mm. kokemattomuudesta, puutteellisesta riskinarvioinnista ja omien kykyjen yliarvioinnista (Berg ja Gregersen 1993). Ruotsissa liikenneturvallisuuden tulevaisuutta tarkasteltaessa väestökehityksessä eniten vaikuttaviksi tekijöiksi nostettiin 18–24-vuotiaiden miesten ja yli 75-vuotiaiden määrän kehitys (Vägverket 2003).



Kuva 21. Onnettomuuksien vakavuus ikäryhmissä 55–64-vuotiaat ja yli 65-vuotiaat sekä kaikissa ikäryhmissä yhteensä. Tilastointi on muutunut loukkaantumisten osalta vuonna 1995. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

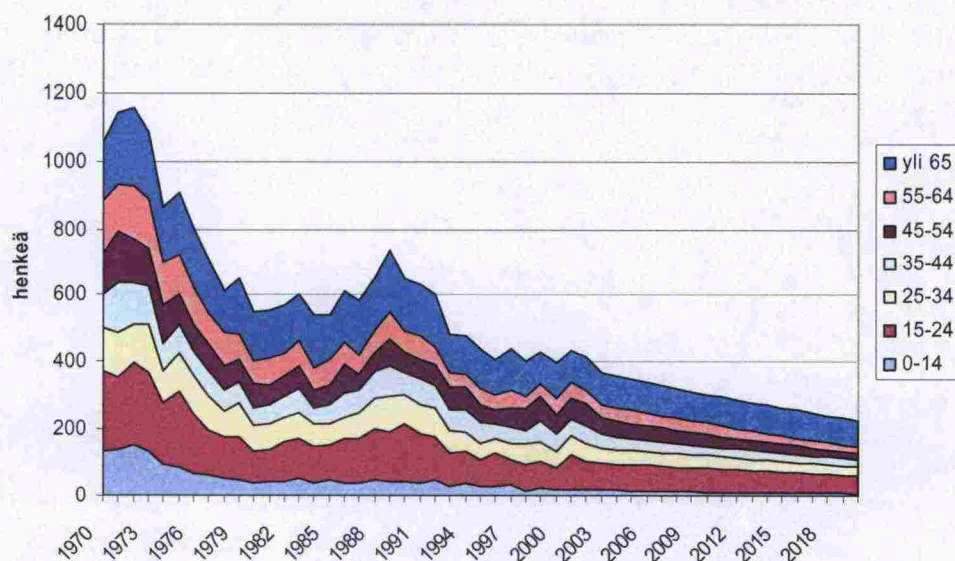
Ikäryhmien liikenneturvallisuuden kehitystä arvioitiin jatkamalla ikäryhmien riskien (kuolleiden määrä / 100 000 asukasta) kehitystä vuodesta 1970 vuoteen 2020 ja siitä edelleen trendiekstrapoloinnilla vuoteen 2020. Kuvassa 22 esitetyssä ennusteessa vuoteen 2020 korkein riski on 15–24-vuotiailla, sillä sen turvallisuuden paraneminen on ollut varsin hidasta. Sen sijaan yli 65-vuotiaiden ja alle 15-vuotiaiden kehitys jatkuu voimakkaasti vähenevänä.



Kuva 22. Ikäryhmien riskien kehitys trendiennusteen mukaan 1970–2020.

Edellä esitetty trendiennuste eri ikäryhmien kehityksestä yhdistettiin Tilastokeskuksen väestöennusteeseen. Kuvassa 23 esitetyssä eri ikäryhmien ennusteessa tieliikenteessä kuolleista vuoteen 2020 saakka korostuvat ikä-

ryhmistä 15–24-vuotiaat sekä yli 65-vuotiaat. Ennusteen mukaan vuonna 2020 tieliikenteessä menehtyneitä olisi yhteensä 226.



Kuva 23. Tieliikenteessä kuolleet ikäryhmittäisen ennusteen mukaan 1970–2020.

Taulukkoon 5 on koottu vuosien 1970 ja 2002 sekä ennustetun vuoden 2020 tieliikenteessä kuolleet ikäryhmittäin. 15–24-vuotiaat ja yli 65-vuotiaat muodostavat yhdessä selvästi yli puolet tieliikenteessä kuolleista vuonna 2020.

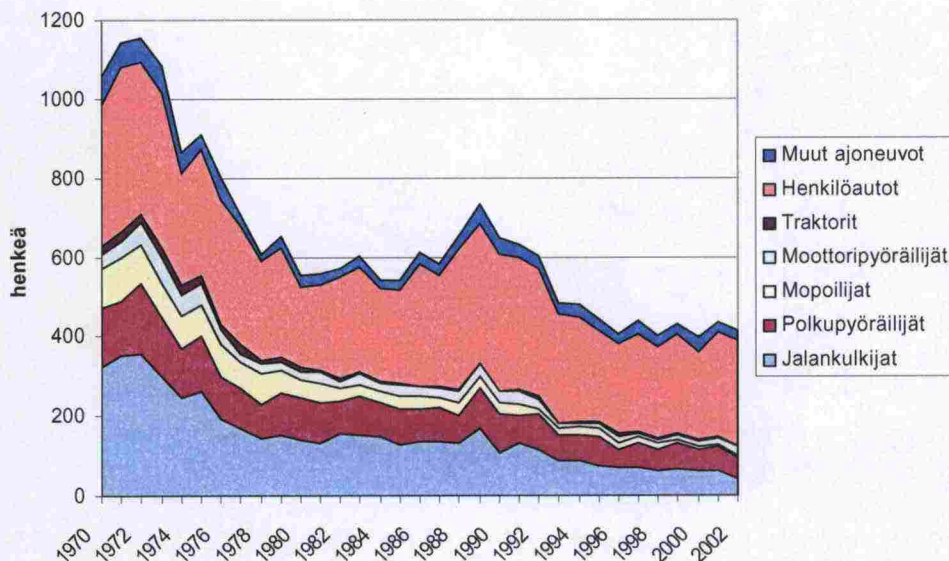
Taulukko 5. Tieliikenteessä kuolleet ikäryhmittäin 1970, 2002 ja 2020.

Vuosi	1970	2002	2020	1970	2002	2020
Ikäryhmä	kuolleet			osuus kuolleista		
0–14	132	18	7	13 %	4 %	3 %
15–24	240	88	54	23 %	21 %	24 %
25–34	128	52	29	12 %	13 %	13 %
35–44	100	52	20	9 %	13 %	9 %
45–54	128	66	21	12 %	16 %	9 %
55–64	158	40	18	15 %	10 %	8 %
yli 65	169	99	77	16 %	24 %	34 %
Yhteensä	1055	415	226	100 %	100 %	100 %

Tieliikenteen turvallisuuden ikäryhmittäinen tulevaisuuden tarkastelu osoittaa, mihin ryhmään erityisesti tulisi kiinnittää huomiota. Vuonna 2020 joka kolmas tieliikenteen kuollut on ennusteen mukaan yli 65-vuotias, kun nykyisin osuus on hieman alle neljännes. Ikääntyneiden liikkumiseen turvallisuuden parantamiseen tarvitaankin tulevaisuudessa uusia keinoja. Toinen ryhmä, joka nykyisinkin on korostetusti esillä, on 15–24-vuotiaat, joiden liikenneturvallisuustilanne paranee riskin hieman pienentyessä ja merkittävämmiin ikäryhmän koon pienentyessä. Kehitys on kuitenkin kokonaisuudessaan hitaampaa kuin muilla ikäryhmillä. Tulevaisuudessa tarvitaan edelleen uusia, erityisesti tämän ryhmän ongelmia poistavia toimenpiteitä.

4.1.3 Tienkäyttäjärühmien turvallisuus

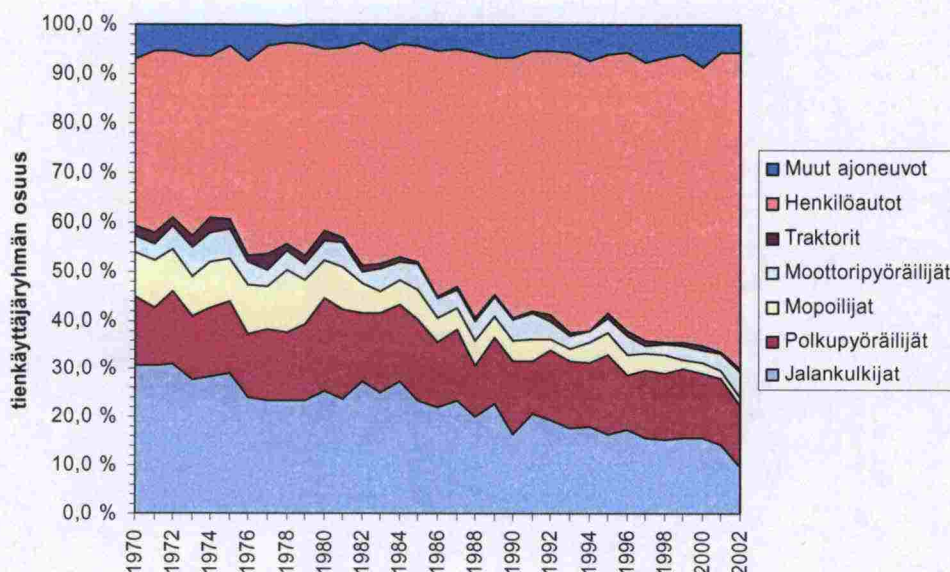
Tienkäyttäjärühminä tarkastellaan jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden, mopoiijoiden, moottoripyöräilijöiden, traktoreiden, henkilöautojen ja muiden ajoneuvojen turvallisuutta. Tienkäyttäjärühmistä kaikkien muiden paitsi henkilöautot-ryhmän turvallisuus on parantunut voimakkaasti 1970-luvulta 2000-luvulle (kuva 24).



Kuva 24. Tieliikenteessä kuolleet 1970–2002 tienkäyttäjärühmittäin. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

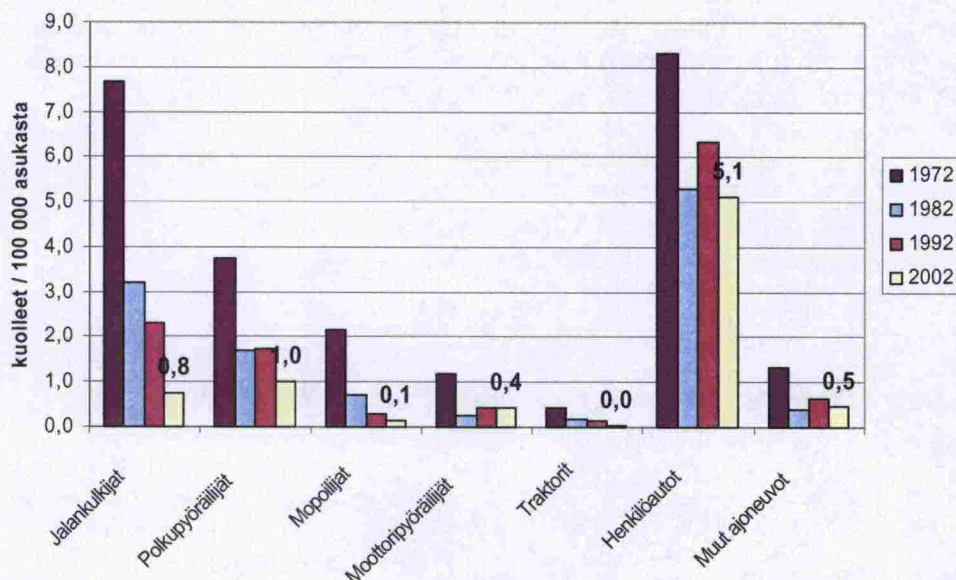
Kun vuonna 1970 henkilöautoissa menehtyi 354 ihmistä, oli vuonna 2002 kuolleita 267. Jalankulkijoita kuoli vastaavasti vuonna 1970 yhteensä 322 ja vuonna 2002 enää 40. Osin tämä johtuu henkilöautojen suoritteiden muita kulkumuotoja suuremmasta kasvusta, mutta kertoo osaltaan esimerkiksi kevyen liikenteen turvallisuutta paranteiden toimenpiteiden tehokkuudesta henkilöautojen turvallisuutta paranteisiin toimenpiteisiin verrattuna. Kevyen liikenteen turvallisuuteen vaikuttaa oleellisesti ajoneuvojen nopeudet. Jos jalankulkijalla tai polkupyöräilijän ja auton törmäysnopeus ylittää 45 km/h, on jalankulkijan tai polkupyöräilijällä alle 50 prosentin mahdollisuus selvitä törmäyksestä hengissä. Sen sijaan alle 30 km/h nopeudessa selviämismahdollisuus on yli 90 prosenttia. (ETSC 1999c)

Henkilöautoissa kuolleiden osuus kaikista tienkäyttäjärühmistä on noussut vuoden 1970 kolmanneksesta jo kahteen kolmasosaan vuonna 2002. Samaan aikaan erityisesti jalankulkijoiden ja mopoiijoiden osuus on pienentynyt merkittävästi. Polkupyöräilijöiden osuus on pysytellyt hieman yli 10 prosentissa, ja moottoripyöräilijöiden osuus on vaihdellut kahden ja kuuden prosentin välillä. Kuvassa 25 näkyy lisäksi, että traktoreissa kuolleiden osuus pienentynyt nollan lähelle, ja muut ajoneuvot -ryhmä on pysynyt osuudeltaan suunnilleen samansuuruisena.



Kuva 25. Eri tienkäyttäjärühmien osuudet tieliikenteessä kuolleista 1970–2002. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

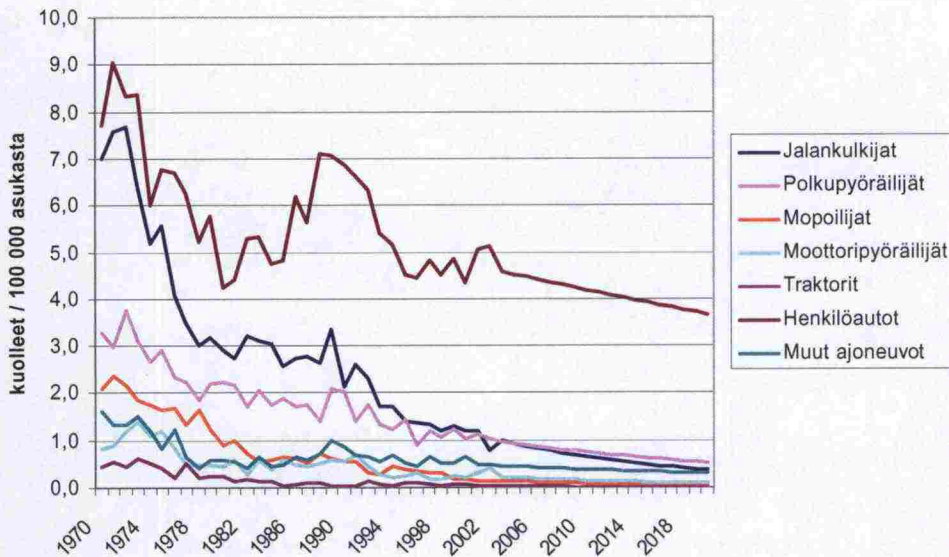
Kun eri tienkäyttäjärühmien turvallisuutta suhteutetaan väestömäärään, on henkilöautot-ryhmän riski selvästi suurin. Vuonna 2002 henkilöautoissa kuoli 5,1 ihmistä 100 000 asukasta kohti. Riski seuraavassa ryhmässä, polkupyöräilijöillä, on alle viidesosa henkilöautojen riskistä. Kolmessakymmenessä vuodessa riski on vähentynyt selvimmin kevyessä liikenteessä (kuva 26).



Kuva 26. Eri tienkäyttäjärühmien riskit väestöön suhteutettuna vuosina 1972, 1982, 1992 ja 2002. (Tilastokeskus 2003e, Liikenneturva 2003)

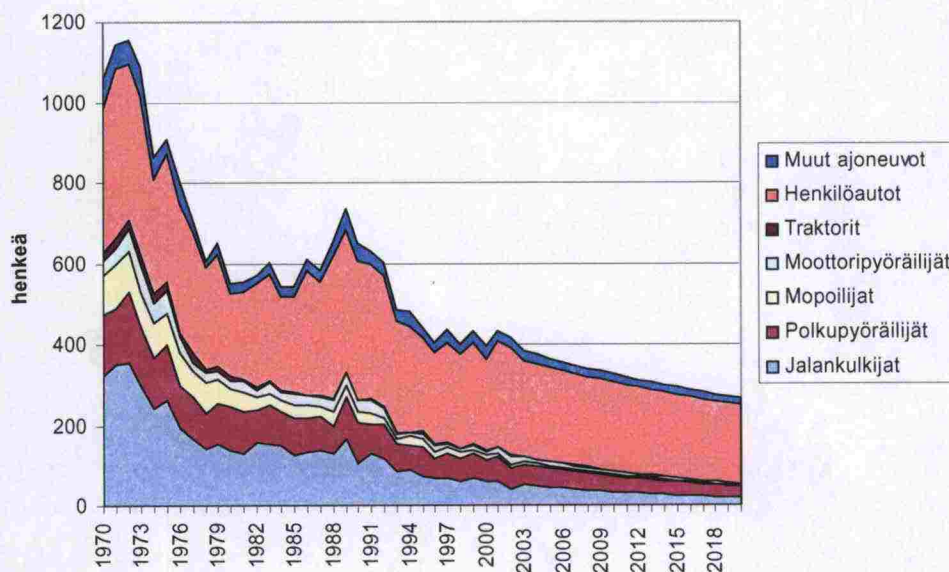
Tienkäyttäjärühmien liikenneturvallisuuden kehitystä arvioitiin jatkamalla riskitrendin (kuolleiden määrä 100 000 asukasta kohti) kehitystä vuodesta 1970 vuoteen 2002 ja siitä edelleen ekstrapoloinnilla vuoteen 2020. Kuvassa 27

näky, että vuoteen 2020 henkilöautot-ryhmän riski pienenee vain vähän. Sen sijaan jalankulkijoiden trendi jatkuu voimakkaan vähenevänä tulevaisuudessa, kun taas polkupyöräilijöiden ja muut ajoneuvot -ryhmän kehitys on maltillisempaa.



Kuva 27. Tienkäyttäjärühmien riskien kehitys trendiennusteen mukaan 1970–2020.

Yhdistämällä eri tienkäyttäjärühmien riskien ennuste ja Tilastokeskuksen väestöennuste saadaan kuvassa 28 esitetty ennuste tieliikennekuolemista. Tienkäyttäjärühmittäisten trendien jatkaminen vuoteen 2020 korostaa edelleen henkilöautojen turvallisuusongelmaa. Ennusteen mukaan vuonna 2020 olisi tieliikenteessä yhteensä 265 kuollutta.



Kuva 28. Tieliikenteessä kuolleet tienkäyttäjärühmittäisen ennusteen mukaan 1970–2020.

Taulukkoon 6 on koottu vuosien 1970 ja 2002 sekä ennustetun vuoden 2020 tieliikenteessä kuolleiden määrä tienkäyttäjärhmittäin. Henkilöautoissa kuolleiden osuus nousee ennusteen mukaan lähes kolmeen neljäsosaan kaikista kuolleista.

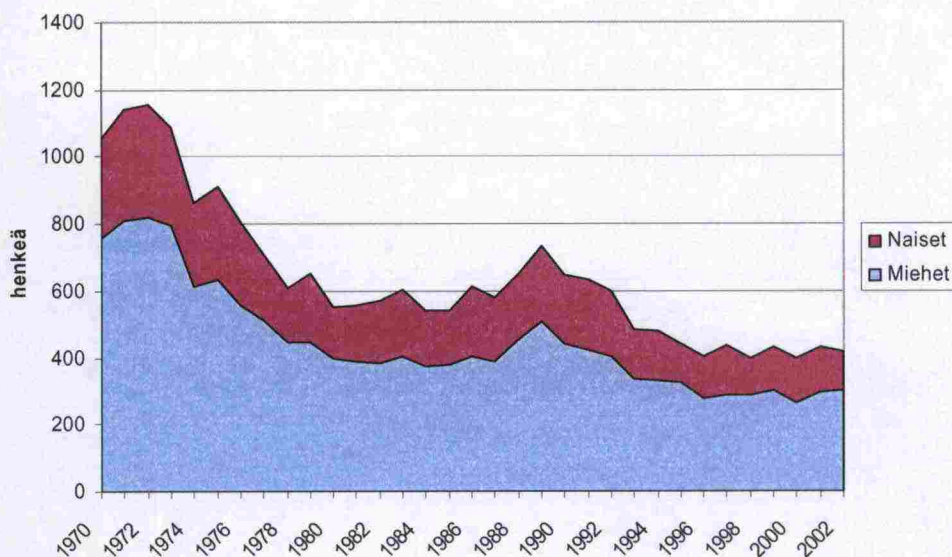
Taulukko 6. Tieliikenteessä kuolleet tienkäyttäjärhmittäin 1970, 2002 ja 2020.

Vuosi	1970	2002	2020	1970	2002	2020
Tienkäyttäjärhmittä	kuolleet			osuus kuolleista		
Jalankulkijat	322	40	19	31 %	10 %	7 %
Polkupyöräilijät	151	53	28	14 %	13 %	10 %
Mopoilijat	95	7	2	9 %	2 %	1 %
Moottoripyöräilijät	38	22	5	4 %	5 %	2 %
Traktorit	21	2	0	2 %	0 %	0 %
Henkilöautot	354	267	195	34 %	64 %	74 %
Muut ajoneuvot	74	24	16	7 %	6 %	6 %
Yhteensä	1055	415	265	100 %	100 %	100 %

Tieliikenteen turvallisuuden tienkäyttäjärhmittäinen tulevaisuuden tarkastelu osoittaa, mihin vallinnut kehitys johtaa jatkuessaan samankaltaisena tulevaisuuteen. Samalla se osoittaa, mihin ryhmiin erityisesti tulisi kiinnittää huomiota. Trendiekstrapoloinnin mukaan vuonna 2020 henkilöautossa kuolee lähes 200, mutta myös polkupyöräilijöiden, jalankulkijoiden ja muiden ajoneuvojen ryhmään kuuluvia kuolee yhteensä yli 50. Ennusteen mukaan kaksipyöräisten moottoriajoneuvojen ryhmät ovat tulevaisuudessa hyvin turvallisia, mikä johtuu niiden heikosta lähtötilanteesta ennustejakson alkuaikoina ja sittemmin seuranneesta turvallisuuden nopeasta paranemisesta. Vastaava ilmiö toistuu myös mm. jalankulkijoiden ja traktoreiden ryhmässä. Trendiekstrapolointi ei ota huomioon, että esimerkiksi viime vuosina voimakkaasti lisääntynyt moottoripyöräily voi näkyä myös tulevaisuudessa onnettomuuksien määrän kasvuna. Vaikka tarkastelun puutteet otetaan huomioon, osoittaa tienkäyttäjärhmittäinen trendiennuste panostuksia tarvittavan erityisesti henkilöautoilun turvallisuuden kehittämiseksi. Valtioneuvoston tavoite alle 250 kuolleesta tieliikenteessä vuonna 2010 vaatiikin voimakkaan ajoneuvojen turvallisuuden paranemisen, sillä tämän ennusteen mukaan vielä vuonna 2020 kuolleita on yli 250.

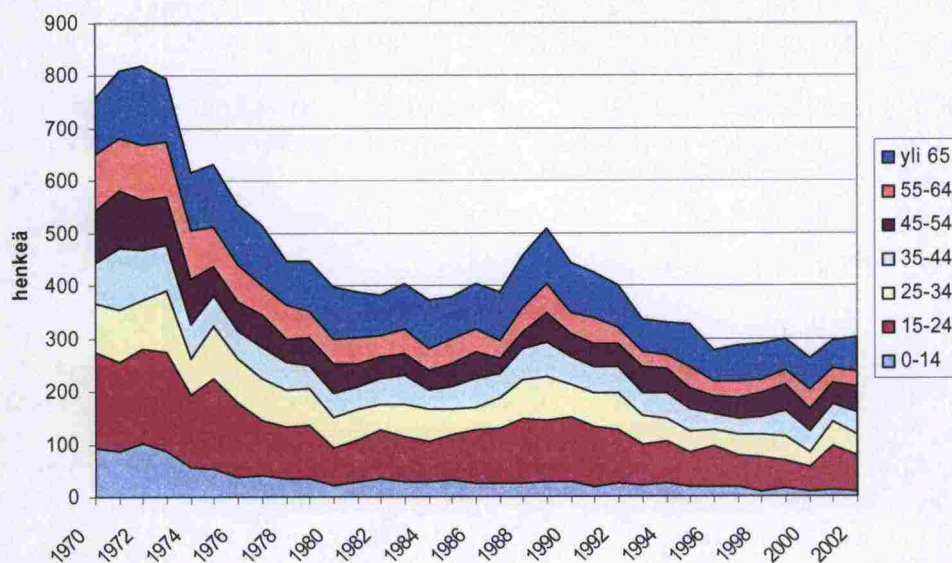
4.1.4 Miesten ja naisten turvallisuus

Miesten osuus tieliikenteessä kuolleista on ollut viimeisten reilun 30 vuoden aikana vuosittain noin 70 prosenttia. Pientä vuosittaista vaihtelua lukuun ottamatta osuus on pysynyt samana huolimatta yhteiskunnassa ja liikenteessä tapahtuneista muutoksista. Myös Ruotsissa miesten ja naisten osuudet ovat samanlaiset, vuonna 2001 tieliikenteessä kuolleista miehiä oli 73 prosenttia (Vägverket 2003). Esimerkiksi kulkumuotojakauman muutokset ja naisten lisääntynyt osallistuminen liikenteeseen ei ole muuttanut tätä sukupuolten välistä jakaumaa. Sukupuolten kehitys tieliikenteessä kuolleiden osalta 1970–2002 on esitetty kuvassa 29.

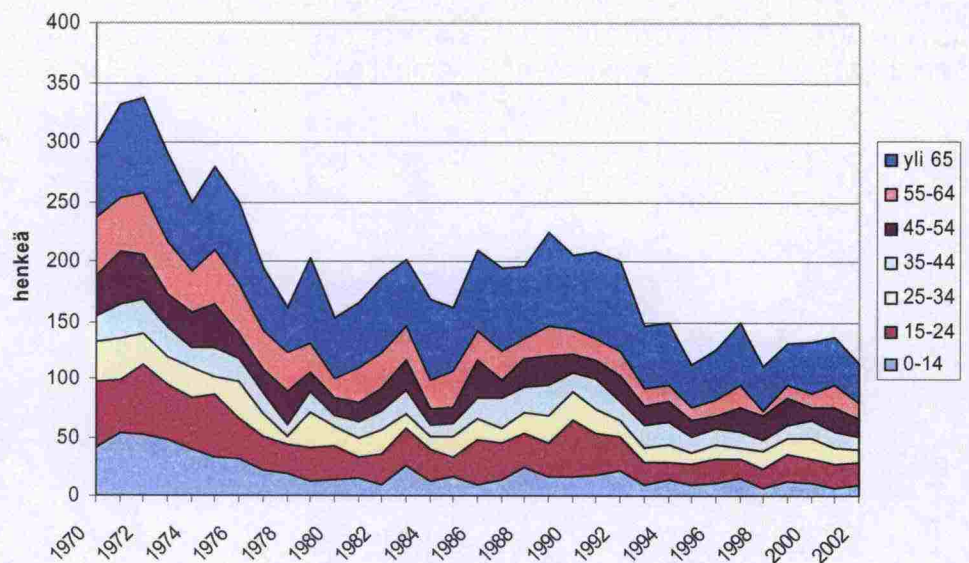


Kuva 29. Tieliikenteessä kuolleet 1970–2002 sukupuolittain. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

Kuvissa 30 ja 31 on esitetty tieliikenteessä kuolleet miehet ja naiset ikäryhmittäin 1970–2002. Miehistä suurin ryhmä on koko ajanjakson ollut 15–24-vuotiaat, mutta viime vuosina yli 65-vuotiaiden osuus on lähestynyt sitä. Naississa puolestaan yli 65-vuotiaat on selvästi suurin ryhmä lähes kolmanneksen osuudella. Liitteessä 3 on esitetty eri tienkäyttäjärhyissä kuolleiden miesten ja naisten määrän kehitys 1970–2002. Naisten osuus on suurimmillaan jalankulkijoiden ryhmässä, muissa tienkäyttäjärhyissä miesten osuus on selvästi hallitseva.

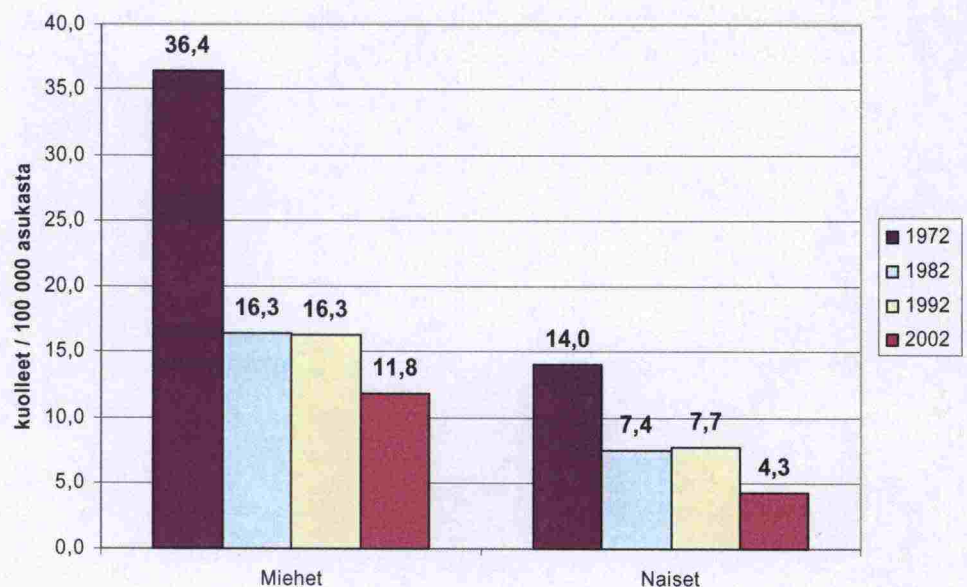


Kuva 30. Tieliikenteessä kuolleet miehet 1970–2002 ikäryhmittäin. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)



Kuva 31. Tieliikenteessä kuolleet naiset 1970–2002 ikäryhmittäin. (Tilastokeskus 2003d, Liikenneturva 2003)

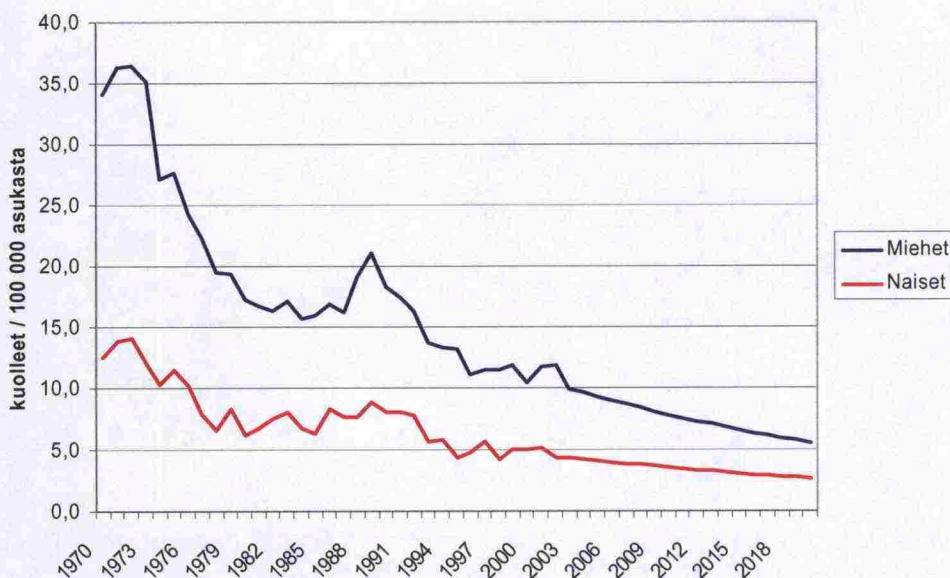
Kuvassa 32 on esitetty miesten ja naisten väestöön suhteutettu riski neljällä vuosikymmenellä. Vaikka miesten riski on pienentynyt erittäin korkealta tasolta, se on edelleen yli 2,5-kertainen naisten riskiin verrattuna. Sukupuolten riskit ovat pienentyneet samaa tahtia, joten liikenneturvallisuuteen vaikuttavassa ympäristössä tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet suhteellisesti tarkasteltuna samalla tavalla miehiin ja naisiin.



Kuva 32. Miesten ja naisten riskit vuosina 1972, 1982, 1992 ja 2002. (Tilastokeskus 2003e, Liikenneturva 2003)

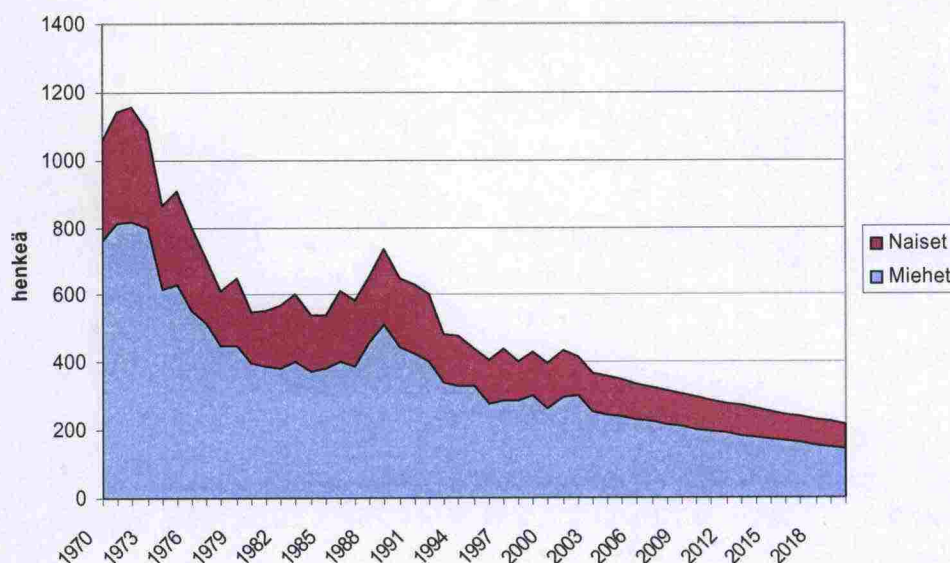
Eri sukupuolten samanlainen kehitys 1970–2002 näkyy myös riskin trendinusteessa kuvassa 33. Vaikka miesten riski absoluuttisena lukuna jatkuvasti lähenee naisten riskiä, on miesten riski myös tulevaisuudessa kak-

sinkertainen naisten riskiin verrattuna. Liikenneturvan tutkimuksen vertailu vuosina 1978 ja 2001 ajokortin vasta saaneiden keskuudessa osoitti, etteivät miesten ja naisten liikenneasenteet ole samankaltaistuneet yli kahden vuosikymmenen kuluessa (Laapotti et al. 2002).



Kuva 33. Miesten ja naisten riskien kehitys trendiennusteen mukaan 1970–2020.

Koska miesten ja naisten määrä kehittyy väestöennusteen mukaan hyvin samalla tavalla, ei tieliikenteen kuolleiden tarkastelu vuoteen 2020 eroa juurikaan riskiennusteesta. Kuvassa 34 esitetyn trendiennusteen mukaan vuonna 2020 tieliikenteessä on yhteensä 216 kuollutta.



Kuva 34. Tieliikenteessä kuolleet sukupuolittaisen ennusteen mukaan 1970–2020.

Taulukkoon 7 on koottu vuosien 1970 ja 2002 sekä ennustetun vuoden 2020 tieliikenteessä kuolleiden miesten ja naisten määrä. Ennusteen mukaan vuonna 2020 miehiä on yhä kaksi kolmasosaa tieliikenteessä kuolleista.

Taulukko 7. Tieliikenteessä kuolleet sukupuolittain 1970, 2002 ja 2020.

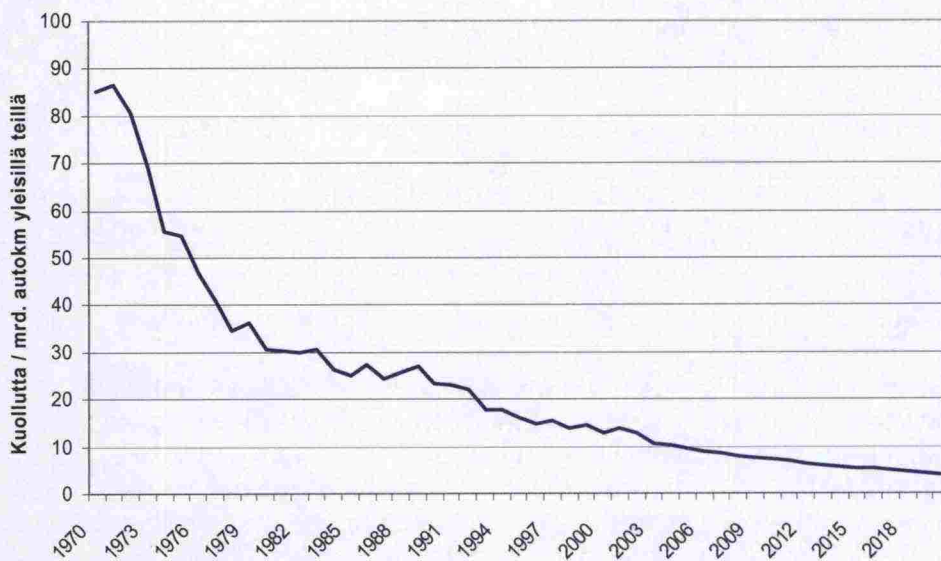
Vuosi	1970	2002	2020	1970	2002	2020
Sukupuoli	kuolleet			osuus kuolleista		
Miehet	758	301	145	72 %	73 %	67 %
Naiset	297	114	71	28 %	27 %	33 %
Yhteensä	1055	415	216	100 %	100 %	100 %

Tieliikenteen turvallisuuden sukupuolittainen tulevaisuuden tarkastelu trendiekstrapoloinnin avulla ei tuo suuria yllätyksiä. Miesten osuus tieliikenteessä kuolleista pysyy hallitsevana, vaikkakin laskee muutamalla prosenttiyksiköllä vuodesta 2002 vuoteen 2020. Tulevaisuudessa toimenpiteitä tulisi kohdistaa erityisesti miehiin. Usein tämä ei ole mahdollista, sillä erilaiset toimenpiteet kohdistuvat yleensä molempiin sukupuoliin. Tiedotusta ja koulutusta voidaan eriyttää ja suunnitella paremmin ottamaan huomioon miesten tarpeet. Esimerkiksi asevelvollisuuden kautta voidaan tavoittaa suurin osa miehistä. Sukupuolten ja ikäryhmien yhteistarkastelu 1970–2002 puolestaan nostaa miehistä erityisesti 15–24-vuotiaat ja naisista yli 65-vuotiaat turvallisuuden parantamisen keskeisiksi kohderyhmiksi.

4.1.5 Suoritteeseen suhteutettu turvallisuus

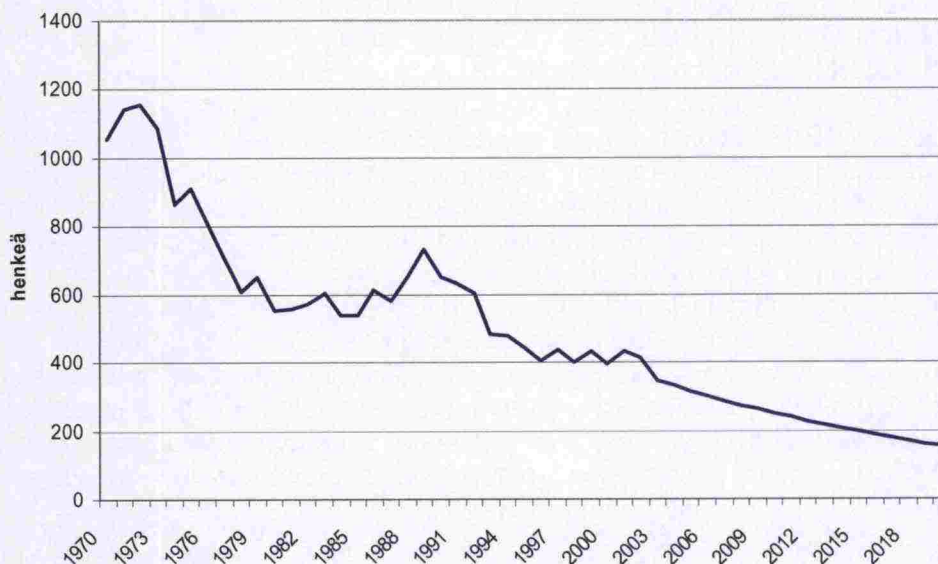
Liikenneturvallisuuden suhteutus suoritteeseen antaa usein paremman kuvan risistä kuin suhteutus väestöön. Tässä tarkastelussa suoritetiö on yleisiltä teiltä, sillä siitä oli saatavilla aikasarja vuodesta 1970 lähtien. Kaikki tieliikenteessä kuolleet on suhteutettu tähän suoritteeseen eli ei vain esimerkiksi yleisillä teillä kuolleita. Katuverkon suoritetta ei ole otettu huomioon tässä tarkastelussa suhteutusta tehtäessä.

Vuodesta 1970 vuoteen 2002 suoritteeseen suhteutettu riski pieneni alle kuudesosaan lähtötasosta, 85:stä 13 kuolleeseen miljardia yleisten teiden autokilometriä kohti. Voimakkaimmin riski laski 1970-luvulla, jonka jälkeen riskin pieneneminen on ollut maltillisempaa. Kuvassa 35 esitetty kehitys 1970–2002 johtuu toisaalta onnettomuuksien pienenemisestä lähes kolmasosaan lähtötilanteesta ja toisaalta suoritteiden yli kaksinkertaistumisesta. Kuvassa on myös esitetty suoritteeseen sidotun riskin trendiekstrapolointi vuoteen 2020 saakka. Ekstrapolointi trendiä jatkamalla odottaa suoritteeseen sidotun riskin pienenevän 5,5 prosenttia vuodessa, kun EU:n 15 jäsenmaan kehitys 1970–2001 on ollut 5,3 prosentin vähentymä vuodessa (ETSC 2003). Suomessa suoritteeseen sidotun riskin pieneneminen on siis ollut hieman EU:n keskiarvoa nopeampaa.



Kuva 35. Tieliikennekuoleman riski miljardia yleisillä teillä ajettua autokilometriä kohti 1970–2002 ja trendin ekstrapolointi vuoteen 2020. (Tiehallinto 2003a, Tilastokeskus 2003c, Liikenneturva 2003)

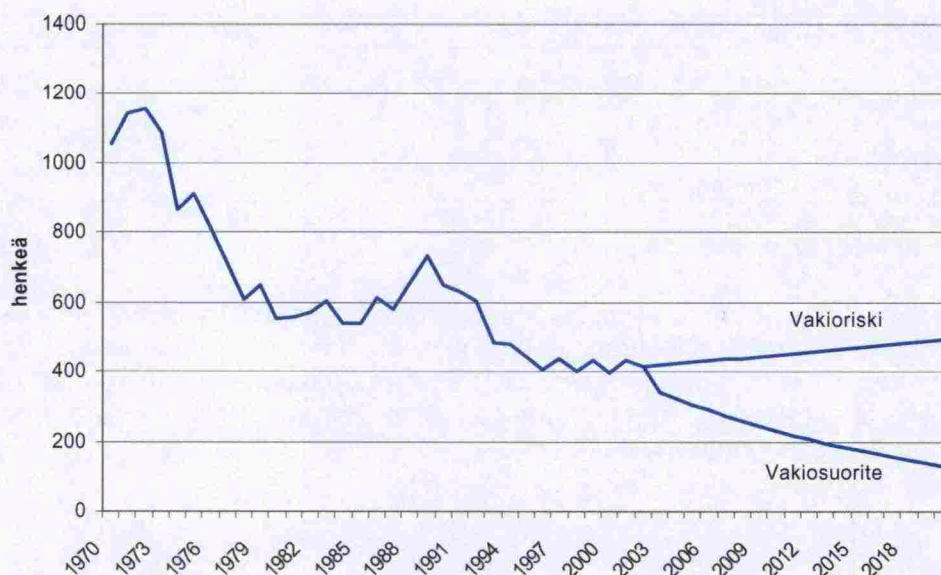
Tiehallinnon yleisten teiden suorite-ennusteessa suoritteen odotetaan kasvavan vuoden 2002 yhteensä 32,2 miljardista autokilometristä 38,3 miljardiin autokilometriin vuonna 2020 eli 19 prosenttia (Kokkarinen 2003). Tämän ennusteen ja edellä esitetyn riskin trendiekstrapoloinnin perusteella laadittu ennuste tieliikenteessä kuolleista on esitetty kuvassa 36. Ennusteen mukaan tieliikenteessä kuolleita olisi vuonna 2020 yhteensä 156.



Kuva 36. Tieliikenteessä kuolleet 1970–2020 suoritteeseen perustuvan riskin trendiekstrapoloinnin ja Tiehallinnon suorite-ennusteen avulla laskettuna.

Tämän ns. perusennusteen lisäksi on mielenkiintoista tarkastella, miten kehitys poikkeaisi, jos 1) riski pysyisi samalla tasolla kuin vuonna 2002, mutta

suorite kasvaisi Tiehallinnon ennusteen mukaan eli ns. vakioriskitarkastelu tai 2) riski käyttäytyisi ennusteen mukaan, mutta suorite pysyisi vuoden 2002 tasolla eli ns. vakiosuoritetarkastelu. Näiden kuvassa 37 esitettyjen ennusteiden voidaan katsoa muodostavan vaihteluvälin, johon mahtuu useita erilaisia suorite-riski-yhdistelmien ennusteita. Vakioriskitarkastelun tuloksena vuonna 2020 on 494 tieliikenteessä kuollutta, kun taas vakiosuoritetarkastelun tuloksena on 131 tieliikenteessä kuollutta.



Kuva 37. Vakioriski- ja vakiosuorite-ennusteet tieliikenteessä kuolleista 1970–2020.

Vakioriskin ja vakiosuoritteiden tarkastelu osoittaa, että perusennusteen tulos, 156 kuollutta, johtuu keskeisesti riskin pienenemisestä. Perusennusteen kuolleiden määrä on saman 19 prosenttia suurempi vakiosuoritetarkastelua kuin on suoritteiden ero. Suoritteiden kasvun hillitsemisellä on siis myös paikansa tulevaisuuden turvallisuustoimenpiteiden joukossa, mutta tässä tarkastelussa suoritteeseen suhteutetun riskin pienenemisen on selvästi tätä voimakkaampi. Tämä johtuu erityisesti 1970-luvun voimakkaasta turvallisuuden paranemisesta, jonka trendiekstrapolointi katsoo jatkuvan myös 2000-luvulla.

4.1.6 Yhteenveto trendiekstrapoloinnista

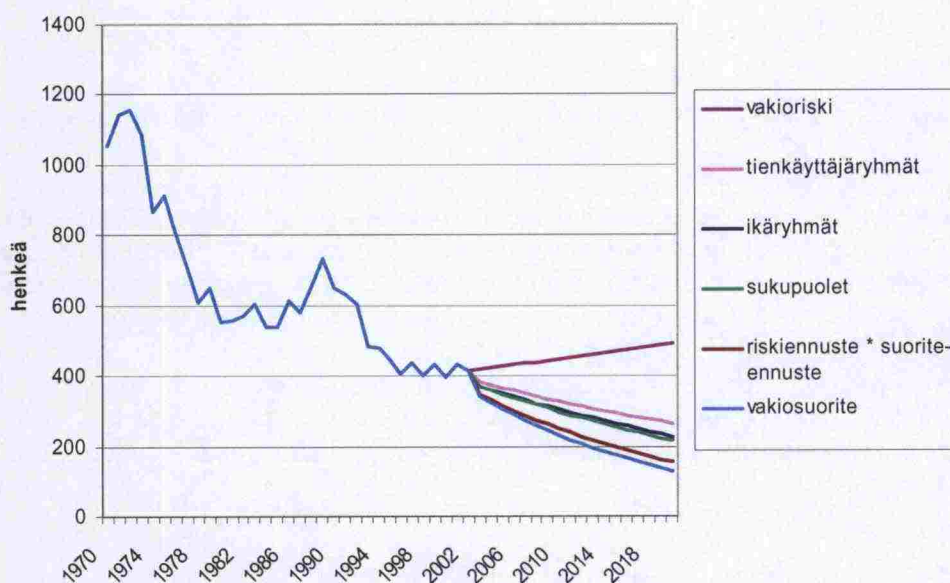
Tehdyt kuusi trendiekstrapolointia osoittavat liikennekuolemien laskevan trendin jatkuvan kaikissa paitsi vakioriskitarkastelussa, jossa suoritteiden odotettiin kasvavan Tiehallinnon yleisten teiden ennusteen mukaisesti riskin pysyessä vuoden 2002 tasolla. Tehtyjen trendiekstrapolointien korrelaatiokerroimet olivat keskimäärin luokkaa 0,7 eli luodut käyrät kuvaavat noin 70 prosenttisesti menneisyyden kehitystä. Selitysasteet vaihtelivat riippuen selitettävästä tekijästä, esimerkiksi tietyssä ikä- tai tienkäyttäjärühmässä, välillä 0,3 ja 0,9. Ennusteiden luotettavuus siis vaihteli merkittävästi, mutta jo tarkastelutapa – menneisyyden kehityksen jatkaminen tulevaisuuteen – on kyseenalainen tulevaisuuden kehityksen arvioinnissa. Tärkeämpää tässä olikin kuvata historiasta tulevaa kehityssuuntaa, ei tarkkoja arvoja. Trenditarkastelu

ei ota huomioon esimerkiksi sitä, että liikenneturvallisuuden parantaminen on jatkuvasti vaikeampaa, kun lähestytään pienempiä kuolleiden määriä. Taulukkoon 8 on koottu kappaleissa 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4 ja 4.1.5 esitettyjen ekstrapolointien tulokset.

Taulukko 8. Erilaisten trendiekstrapolointien tulokset

Riskitarkastelu	Tieliikenteessä kuolleita vuonna 2020
ikäryhmittäinen	226
tienkäyttäjärhmittäinen	265
sukupuolittainen	216
perusennuste: riskiennuste * suorite-ennuste	156
vakioriskitarkastelu: riski v. 2002 * suorite-ennuste	494
vakiosuoritetarkastelu: riskiennuste * suorite v. 2002	131

Väestöön riskiä suhteuttavat ikäryhmittäinen, tienkäyttäjärhmittäinen sekä sukupuolittainen trendiekstrapolointi ovat keskenään melko samansuuruisia (216–265 kuollutta vuonna 2020). Sen sijaan suoritteeseen suhteutetun riskin ennusteet poikkeavat näistä melko paljon. Erityisen paljon muista eroaa vakioriskitarkastelun ennuste (kuva 38).



Kuva 38. Tieliikenteessä kuolleiden lukumäärän kehitys 1970–2002 ja ennusteet vuoteen 2020.

Liitteessä 4 on esitetty tärkeimmät trendiekstrapoloinneissa käytetyt ja niiden avulla saadut tiedot. Lähtöaineistona kaikissa ekstrapoloinneissa oli tilastot tieliikenteessä vuosina 1970–2002 kuolleista tienkäyttäjärhmittäin, ikäryhmittäin ja sukupuolittain.

4.2 Skenaariotarkastelu

4.2.1 Taustatekijöiden kehitys skenaarioissa

Liikenneturvallisuuden tulevaisuuden kehityksestä luotiin kaksi skenaariota, joilla kuvataan polku nykyhetkestä vuoteen 2020. Skenaariot muodostettiin taulukossa 9 esitetyistä tulevaisuustaulukon arvoista siten, että vasemmanpuoleiset edustavat kohti nollaa -skenaariota (luku 4.2.2) ja oikeanpuoleiset kilpailuyhteiskunta-skenaariota (luku 4.2.3). Keskimmäisen sarakkeen arvot kuvaavat nykytilanteen jatkumista tulevaisuuteen eli ns. business as usual -skenaariota, jota ei tässä kirjoitettu auki. Vaikka tämän nykytilanteen jatkumoksi kuvatus skenaarion todennäköisyyttä toteutua pidetään yleensä suurimpana, suurin yllätys olisi, että tällainen yllätyksetön skenaario toteutuisi.

Taulukko 9. Tulevaisuustaulukko tieliikenteen turvallisuuden kehittymiseen vuoteen 2020 vaikuttavista tekijöistä.

Skenaario	"Kohti nollaa"	"Business as usual"	"Kilpailuyhteiskunta"
Muuttuja	Arvo 1	Arvo 2	Arvo 3
Asenneilmapiiri	voimakkaan turvallisuusmyönteinen	pääosin turvallisuusmyönteinen	yksilöllisyyttä korostava
Liikennesuoritteiden keskimääräinen vuosikasvu 2002–2020	1 %	2 %	3 %
Valvonta ja rangaistukset	resurssit lisääntyneet, valvonta näkyvää ja automatisoitua, tiukemat rangaistukset	kenttätöitä ja automaattista kameravalvontaa, rangaistukset nykytasolla	automaattista valvontaa ja rangaistukset pääasiallisesti sakkoja
Tärkein riskiryhmä	iäkkäät	useita ryhmiä	nuoret miehet, päihtyneet
Ajoneuvokanta	uusiutunut voimakkaasti, samankokoisia ajoneuvoja	keski-ikä n. 10 v., sekä isoja että pieniä ajoneuvoja	keski-ikä yli 10 v., raskaita ja kaksipyöräisiä ajoneuvoja paljon
Liikenneympäristön kehittäminen	turvallisuus tärkein, kohtaamis- ja mahdollisuuksien poistaminen ja ympäristön pehmentäminen	niukkuus rahoituksessa mahdollistaa pääsääntöisesti pienet investoinnit	keskittyminen liikenteen sujuvuuden varmistamiseen

Yllä olevassa tulevaisuustaulukossa on kuvattuna kuuden valitun muuttujan vaihtoehtoisia arvoja. Taulukon muuttujat valittiin luvussa 3 esiteltyn taustatekijöiden tarkastelun perusteella siten, että taulukkoon kuvattiin mahdollisimman laajasti tekijöitä, jotka voivat muuttaa kehityksen suuntaa tai muuttua sen vaikutuksesta. Arvot puolestaan valittiin siten, että kolmeen sarakkeeseen saatiin kuvattua nykytilanteen lisäksi turvallisuusmyönteisempi kehitys ja kehitys, jossa turvallisuus jää toissijaiseksi tavoitteeksi. Näiden kuvattujen arvojen lisäksi muita mahdollisia arvoja ja sitä kautta kehitysvaihtoehtoja on lukematon määrä, ja esimerkiksi kohti nollaa -skenaarion vasemmalla puolella on todellisen nollavision skenaario ja kilpailuyhteiskunta-

skenaarion oikealla puolella kauhuskenaario, jossa liikenneturvallisuus heikenee voimakkaasti.

Tulevaisuustaulukon muuttujiksi valittiin asenneilmapiiri, liikennesuoritteen vuotuinen kasvu, valvonta ja rangaistukset liikennerikkomuksista, tärkein riskiryhmä, ajoneuvokanta sekä liikenneympäristön kehittäminen. Seuraavissa kappaleissa on esitelty kutakin muuttujaa ja niiden saamia kolmea arvoa.

Asenneilmapiiri kuvaa ihmisten yleistä asennetta liikenteessä. Tällä hetkellä liikenteen ilmapiiri on pääosin turvallisuusmyönteinen. Osa ihmisistä korostaa nykyisinkin yksilöllisyyttä, mikä liikennejärjestelmässä näkyy itsekkyytenä. Tämä arvossa 3 vallitseva asenneilmapiiri heijastuu mm. nopeustavoitteen korostumisena turvallisuuteen nähden. Arvon 1 tapauksessa puolestaan turvallisuus on selkeästi liikenteen keskeisin tavoite, mikä näkyy mm. joustavuutena ja muiden huomioon ottamisena liikenteessä. Asenneilmapiiri heijastuu esimerkiksi liikennesääntöjen noudattamiseen ja laajemminkin liikennekäyttäytymiseen.

Liikennesuoritteen vuosikasvu on 2000-luvun alussa ollut noin 2 prosentin tasolla (arvo 2). Tiehallinnon yleisten teiden ennusteessa 2002–2020 liikennesuoritteen kasvuksi arvioidaan 19 %. Vuosikasvuna tämä tarkoittaa noin yhtä prosenttia vuodessa (arvo 1). Arvo 3 on puolestaan voimakkaan liikennesuoritteen kasvun vaihtoehto, jossa suorite kasvaisi keskimäärin 3 % vuodessa. Liikennesuoritteen kasvuvaihtoehtojen takana olevaa toimintaympäristöä on kuvattu skenaarioiden yhteydessä.

Liikennevalvonnan kehittämiseksi on liikenneturvallisuuksessa asetettu suuria toiveita. Koetun kiinnijäämisriskin kasvattaminen onkin tärkeämpää kuin esimerkiksi rangaistusten koventaminen. Liikennevalvonta parantaa liikennekäyttäytymistä tarkkailtavalla alueen lisäksi myös laajemmin. Tällä hetkellä valvonta perustuu pääosin poliisin tekemään kenttätööhön. Arvon 2 tilanteessa myös automaattista valvontaa on lisätty nykytrendin mukaisesti ja rangaistukset ovat samalla tasolla kuin nykyisin. Automaattisen valvonnan avulla toivotaan voitavan lisätä valvontaa, sillä poliiseja liikennevalvontaan on vaikea lisätä. Arvon 1 tapauksessa valvonnan resursseja on kasvatettu, valvonta on sekä näkyvää että osin automatisoitua ja rangaistuksia on koventettu nykytasosta mm. pidentämällä ajokieltoja. Arvon 3 tapauksessa valvonnan henkilöresursseja on vähennetty nykytilanteesta mm. siirtämällä poliiseja liikennevalvonnasta toisiin tehtäviin, joten valvonta on pääosin automaattista. Rangaistukset ovat pääasiassa sakkoja.

Liikenteen tärkeimpiä riskiryhmiä ovat nykyisin nuoret miehet, päihtyneenä ajavat ja toisaalta myös iäkkäät, joiden onnettomuuksien vakavuus on muita ryhmiä suurempi. Arvon 1 tapauksessa iäkkäitä lukuun ottamatta muiden ryhmien turvallisuutta saadaan parannettua, jolloin merkittävimmäksi riskiryhmäksi jäävät hauraat iäkkäät, joita on tulevaisuudessa entistä enemmän. Arvon 3 tapauksessa nuoret miehet, usein alkoholin tai muiden päihteiden vaikutuksen alaisena, ottavat riskejä, joihin esimerkiksi ajoneuvotekniikan kehittyminen ei vaikuta. Iäkkäiden liikkumisen turvallisuutta on parannettu kehittämällä ajokortista ja ajamisesta luopumista mm. alueellisesti rajoitetulla ajokortilla, joka oikeuttaa ajamaan tutussa liikenneympäristössä ja hyvissä olosuhteissa. Lisäksi palveluiden saatavuus kotiovelle on mahdollistettu monelle.

Ajoneuvokanta on viime vuosina monipuolistunut. Mopootot ja pienet kaupunkiautot ovat yleistyneet samalla kun esimerkiksi tila-autojen määrä on kasvanut. Automallien uudet sukupolvet ovat usein edeltäjiään suurempia ja mm. turvavarusteiden lisääntymisen vuoksi painavampia, joten törmäystilanteissa ne ovat vastapuolelle tuhoisampia. Ajoneuvokannan monipuolistuminen on hyvin voimakasta arvossa 3, jonka kuvaamassa tulevaisuudessa raskaita ajoneuvoja on enemmän ja myös kaksipyöräiset ajoneuvot ovat lisääntyneet liikenteessä. Arvo 1 kuvaa tilannetta, jossa ajoneuvokanta uusiutuu voimakkaasti ja kysyntä kohdistuu pääsääntöisesti samankokoisiin ajoneuvoihin, mikä parantaa ajoneuvokannan turvallisuusomaisuuksia. Keskeisenä ohjaavana instrumenttina ajoneuvokannan uudistumiseen on verotus, jonka muutoksilla voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuden paranemiseen. Ajoneuvojen ominaisuuksien kehitykseen suurin vaikutusmahdollisuus on EU:lla, jonka välityksellä Suomikin voi vaikuttaa globaalisti toimivaan autoteollisuuteen.

Liikenneympäristön turvallisuuden kehittäminen on nykyisin mahdollista pääsääntöisesti pienten hankkeiden kautta. Suuremmissa tieinvestoinneissa turvallisuutta parantavat toimenpiteet tehdään osana hanketta. Arvon 1 tapauksessa liikenneympäristöä kehitetään erityisesti turvallisuuden tarpeista. Kohtaamisonnettomuuksien mahdollisuuden poistaminen tieverkolta ja tieympäristön pehmentäminen saavat omaa kohdennettua rahoitusta, toisin kuin arvon 3 vallitessa, jolloin liikenteen kovan kasvun vuoksi investoinnit kohdistuvat sujuvuuden parantamiseen.

Skenaariotyön perususkomuksena on Tilastokeskuksen väestöennusteen kaltainen väestökehitykseen tulevaisuudessa, toisin sanoen skenaarioissa ei käsitellä esimerkiksi mahdollisuutta suureen siirtolaisuuteen tai yllättävään muutokseen syntyvyydessä tai kuolleisuudessa, ja tällaisen kehityksen vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Myöskään liikkumistavoissa ei oleteta tapahtuvan suuria muutoksia esimerkiksi kulkumuotojakauman suhteen. Henkilöautoliikenne on hallitseva kulkumuoto myös tulevaisuudessa. Skenaarioiden välillä ajoneuvokanta on erilainen, sillä erilaisia ja eri määrä ajoneuvoja on otettu käyttöön johtuen mm. ajoneuvoverotuksesta ja talouskehityksestä, mutta uudet ajoneuvot vuonna 2020 ovat skenaarioissa samanlaiset. Näiden vuonna 2020 käyttöön otettavien ajoneuvojen tekniikka on varmasti hyvin erilaista nykyautoihin verrattuna. Vastaavasti kuin nykyisin on käytössä esimerkiksi 1970-luvulla valmistettuja autoja, on skenaarioissa vielä vuonna 2020 käytössä vuosimallin 2003 autoja.

Skenaarioissa ei oteta huomioon villejä kortteja eli hyvin yllättäviä tapahtumia, jotka muuttaisivat kehityskulkua radikaalisti. Liikenteeseen suoraan vaikuttava tällainen villi kortti voisi olla esimerkiksi uusi öljykriisi.

Skenaarioiksi valittiin kaksi ääripäätä, joiden tarkoitus on herättää ajattelemaan ja toimimaan. Kohti nollaa -skenaariossa liikenneturvallisuutta parannetaan poikkihallinnollisen – valtion, kuntien, järjestöjen, yritysten ja organisaatioiden välisen – yhteistyön avulla, ja liikennesuoritteiden kasvu on maltillista. Skenaariossa vaikuttaa keskeisesti myös ajoneuvo- ja liikenneverotuksen kokonaisuudistuksessa tehtävät merkittävät panostuksen liikenneturvallisuuteen. Kilpailuyhteiskunta-skenaariossa liikennesuorite kasvaa nopeasti ja asenneilmapiiri kiristyy talouskasvun toimiessa yhteiskunnan keskeisenä moottorina. Liikenneturvallisuus jää toissijaiseksi ongelmaksi liikennejärjestelmässä, kun lyhyet matka-ajat, kapasiteetin riittävyys ja saavutettavuus on

turvattava. Yhteiskunnan muut toiminnot vievät kasvavasti resursseja mm. ikääntymisen ja koulutustarpeen kasvun vuoksi. Samalla rahalla, jota voitaisiin käyttää mm. liikenneturvallisuuden eteen tehtäviin investointeihin, katsotaan voitavan saada enemmän aikaan toisaalla.

4.2.2 Kohti nollaa -skenaario

Vuonna 2003 liikenneturvallisuus oli tieliikenteessä kuolleiden määrällä mitattuna paras puoleen vuosisataan, toisin sanoen verrattuna aikaan ennen voimakasta autoistumista. Vaikka syistä liikennekuolemien vähentymisen taustalla oli useita tulkintoja, kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että suunta oli oikea. Presidentti Halonen oli uudenvuodenpuheessaan 1.1.2003 puuttunut liikenneturvallisuustilanteeseen ja vedonnut ihmisten käyttäytymiseen. Tasan 30 vuotta oli kulunut presidentti Kekkosen puheesta, kun Halonen toi erityisesti esiin itsekkyyden, piittaamattomuuden sekä liikennesääntöjen rikkomisen ja tulkinnan omien etujen mukaan liikenneturvallisuusongelmina. Puheen taustalla vaikutti elokuussa 2002 Helsingissä tapahtunut 9-vuotiaan tytön yliajo, joka synnytti voimakkaan kansalaisreaktion ja mm. liikenneturvallisuuskampanjan "Pysähdy ajoissa".

Vuonna 2003 saavutetut hyvät tulokset saivat jatkoa myös seuraavina vuosina. Vaikka vuoden 2003 hyvistä tuloksista tiedottamisen pelättiin näkyvän tilastoissa turvallisuudentunteen paranemisen kautta lisääntyneenä riskinottona, liikennekuolemat jäivät jatkossakin alle 400:n.

Kansalaisten, kansalaisliikkeiden ja median kiinnostus aaltoilivat paljon puuttaneiden liikenneonnettomuuksien mukaan: milloin tärkeimmäksi ongelmaksi kohosi rattijuopuneen aiheuttama suuronnettomuus säiliöauton suistuttua sen seurauksena tieltä, milloin nuoren kuljettaman ajoneuvon ylinopeuden ja puutteellisten renkaiden aiheuttama hallinnan menetys ja suistuminen päin kuuluisaa näyttelijää tuhoisin seurauksin, milloin iäkkään kuljettajan sairaskohtauksen seurauksena tapahtunut ketjukolari ruuhka-aikaan ja kehätien tukkeutuminen. Näiden seurauksena mm. kansanedustajille sateli sähköpostitse ehdotuksia ja vaatimuksia erilaisten toimenpiteiden toteuttamiseksi. Kansalaisten huomio kiinnittyi näihin liikenneturvallisuusongelmiin yleensä vasta, kun jotakin oli tapahtunut. Onneksi omasta turvallisuudesta huolehtiminen kasvoi kaiken aikaa mm. tehostuneen tiedottamisen ansiosta, ja yleisestä asenneilmapiiristä muotoutui vähitellen voimakkaan turvallisuusmyönteinen.

Julkinen valta sai kasvavasti yhteydenottoja ihmisiltä, mikä hajautti tehtävää liikenneturvallisuustyötä kulloisenkin päivän mielenkiintoisen teeman mukaan. Kuitenkin määrätietoinen yhteistyön lisääminen eri toimijoiden välillä ylläpiti pitkän tähtäimen työtä, jossa tavoitteet olivat asetettu koko järjestelmän kehittämiseen eikä vain yksittäisiin ongelmakohteisiin puuttumiseen.

Yhteistyöstä muodostui avainsana liikenneturvallisuustyötä tekevien julkisen sektorin organisaatioiden välillä, mutta myös julkisten toimijoiden, yritysten ja yksittäisten kansalaisten suhteessa. Eri toimijoiden verkostoituminen tehtiin puhtaalta pöydältä katsomatta organisaatorajoihin. Kuntatasolla syntyi jopa kovaa kilpailua liikenneturvallisuustoimenpiteiden suunnittelussa ja toteuttamisessa. Aktiiviset ja hyvin menestyneet kunnat markkinoivat itseään turvallisuuteen ja erityisesti liikenneturvallisuuteen panostaneina toimijoina. Mo-

nissa kunnissa asuntoalueiden nopeusrajoituksiksi säädettiin 30 km/h, millä pyrittiin lisäämään asukkaiden viihtyvyyttä ja turvallisuutta. Kunnat osallistuvat lisääntyvästi myös liikenteen valvontaan automaattisia laitteita hyödyntäen. Myös yritykset hyödynsivät markkinoinnissaan turvallisuuden eteen tekemäänsä työtä.

Liikenteeseen ja liikkumistarpeeseen liittyvät kysymykset yhdistettiin voimakkaammin liikenneturvallisuustyöhön. Liikennesuoritteiden kasvua pyrittiin pienentämään tukemalla tiiviimpää yhdyskuntarakennetta. Aktiivisten toimien taustalla oli myös polttoaineen hinnan kohoaminen samalla kun viestintäyhteydet halpenivat, mikä vaikutti liikennesuoritteiden kasvun jäämiseen noin yhteen prosenttiin vuodessa.

Kevyen liikenteen turvallisuuden ja käytön tukeminen aloitettiin, sillä hyötyliikunnan avulla katsottiin voitavan vähentää mm. yhteiskunnalle merkittäviä kustannuksia aiheuttavaa ylipainoa. Erityistä huomiota kiinnitettiin mahdollisuuteen tehdä koulu-, opiskelu- ja työmatkoja kevyellä liikenteellä. Julkisen vallan lisäksi työnantajat alkoivat kannustaa kevyen liikenteen käyttöön työmatkoilla, sillä se parantaa työntekijöiden tehokkuutta. Ihmisten halu huolehtia omasta kunnostaan kasvoi ja kevyt liikenne lisääntyi voimakkaasti, mikä vähensi kaupunkiseuduilla merkittävän osan lyhyistä henkilöautolla tehtävistä matkoista. Pitkiä henkilöliikenteen matkoja puolestaan siirtyi kumipyöriltä ilmaan, kun kotimaan lentoliikenne lisääntyi kilpailun vaikutuksesta. Myös rautatieliikenne kilpailuasema parani henkilöautoliikenteen kanssa pidemmillä matkoilla ja erityisesti tieliikenteen tavarakuljetusten kanssa, joiden hinta nousee EU:n liikennepolitiikan mukaisten päätösten seurauksena.

Vuosituhaten vaihteessa myös Euroopan unioni oli herännyt liikenneturvallisuusongelmaan. EU:n tavoite, liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrän puolittaminen vuoteen 2010 mennessä, otettiin myös Suomen liikenneturvallisuustyön tavoitteeksi vuosien 2003 ja 2004 hyvien turvallisuustilastojen innoittamana. Usein ennenkin EU:n mallioppilaana ollut Suomi sitoutui julkisesti EU:n puolittamistavoitteeseen, jonka saavuttamiseksi suunnattiin paljon resursseja.

Vuonna 2005 valmiiksi saadussa ajoneuvo- ja liikenneverotuksen kokonaisuudistuksessa otettiin huomioon myös liikenneturvallisuus omana kokonaisuutena. Liikenteestä kerätyistä veroista päätettiin kohdistaa 5 prosenttia liikenneturvallisuustyöhön, mm. tieympäristön parantamiseen, keskikaiteiden asentamiseen ja turvallisuutta parantaviin telematiikkahankkeisiin.

Autokannan uudistumista tuettiin laskemalla uusien ajoneuvojen verotusta. Osittain tämä uudistus otettiin käyttöön parantamaan liikenneturvallisuutta, mutta osansa tähän uudistukseen oli myös ympäristötavoitteilla. Vanhimpien ajoneuvojen poistumista autokannasta tuettiin maksamalla romutettavasta autosta 200 euroa, jonka lisäksi ajoneuvon kohonnut käyttömaksu kannusti uudempien autojen hankkimiseen ja omistamiseen. Tämä poisti halvimmat ja heikkokuntoisimmat autot käytöstä, mikä paransi ajoneuvokannan turvallisuus- ja ympäristöominaisuuksia. Ajoneuvoihin asennettujen varusteiden verotusta myös kevennettiin turvallisuutta parantavien laitteiden ja varusteiden yleistymisen tukemiseksi. Mm. ylinopeuden estävän laitteen hankkiminen pienensi ajoneuvoveron lisäksi huomattavasti myös auton vakuutusmaksua.

Ajoneuvoverotuksen uudistus lisäsi uusien autojen hankintaa Suomessa. Ajoneuvohankinnat kohdistuivat pääsääntöisesti samankokoisiin ajoneuvoihin, sillä suuren auton käyttömaksu on selvästi keskikokoista suurempi. Raskaan ajoneuvon, sekä henkilö- että tavara-auton, vero asetettiin korkeaksi, sillä sen päästöt ympäristöön ja onnettomuustilanteessa sen vastapuolelle aiheuttamat tuhot ovat suuret.

Liikenteen verotusta kohdistettiin entistä suoriteperusteisemmaksi. Kun nykyisin autoilun muuttuvana kustannuksena pidetään lähinnä polttoaineen hankintaan kuluvaan rahaa, on tulevaisuudessa käytössä matkaperusteinen hinnoittelu. Hinnoittelussa lyhyet matkat ovat suhteessa pitkiä matkoja kalliimpia, ja suurilla kaupunkiseudulla ajaminen on maaseutua kalliimpaa. Näin tuetaan etenkin kevyttä liikennettä, mutta myös julkista liikennettä. Julkista liikennettä tuki myös ajoneuvo- ja liikenneverouudistuksessa päätetty kohdennettu rahoitus, josta rahoitettiin linja-auto- ja rautatieliikennettä sekä niiden infrastruktuuria. Myös alueelliset erot ja ikääntymisen vaikutukset sisällytettiin verouudistukseen mm. rahoittamalla liikenteestä kerättävien verojen avulla palveluliikenteen järjestäminen eripuolilla maata.

Ajoneuvo- ja liikenneverotusta uudistettaessa otettiin huomioon myös liikenteen valvontaan tarvittava rahoitus, joka muutettiin tulemaan suoraan liikenteestä kerättävistä veroista. Uudistus lisäsi rahoitusta valvontaan, ja lisäantyneillä resursseilla laajennettiin automaattista valvontaa ja lisättiin henkilöresursseja. Rikkeistä määrättäviä seuraamuksia kiristettiin yleisen turvallisuusmyönteisyyden noustua ja lukuisten kansalaisryhmien vetoamusten jälkeen, ja mm. rattijuopumusrikkomuksesta kiinni jääneille määrättiin alkolukko pakolliseksi. Vuonna 2020 lähes kaikkiin uusiin ajoneuvoihin hankittiin alkolukko jo vakiovarusteena, sillä se keventää ajoneuvon vuotuista veroa ja maksaa näin itsensä takaisin muutamassa vuodessa.

Nuorten miesten turvallisuus parani mm. päihtyneenä ajon vähennyttyä alkolukkojen yleistettyä ja valvonnan kattavuuden parannuttua. Myös nuorten määrän vähentyminen nosti liikenteen keskeiseksi riskiryhmäksi ikääntyneet. Asioimassa ja ostoksilla käyvät iäkkäät joutuvat osallistumaan vilkkaaseen liikenteeseen. Osaltaan tätä riskiä pienennettiin tarjoamalla palveluita iäkkäiden kotiin ja laajentamalla palveluliikennetarjontaa. Myös erityisten palvelualueiden, joilla ajoneuvoliikennettä ei sallita päivisin, luomisella kaupunkien keskustoihin lisättiin iäkkäiden turvallisuutta. Samoin pysäköintialueiden suunnitteluun ja niiden nopeusrajoituksiin kiinnitettiin lisääntyvästi huomiota.

4.2.3 Kilpailuyhteiskunta -skenaario

Taloukasvun merkitys Suomessa kohosi yhä globaalin kilpailun vapautuessa, ja taloukasvu nousi keskeiseksi liikenneturvallisuudenkin kehittymiseen vaikuttavaksi päämääräksi. Työssäkäyvän väestön mahdollisimman suuri osuus katsottiin tärkeimmäksi kilpailukeinoksi yhdessä koulutuksen tehokkuuden kanssa. Pyrkimykset saada nuoret valmistumaan nopeammin ja sitä kautta työelämään tuottivat tulosta. Samoin eläkkeelle siirtymisen myöhentäminen lisäsi osaltaan taloudellista aktiiviteettia ja sen välityksellä myös liikennesuoritetta.

Samanaikaisesti kun taloukasvu lisäsi liikennesuoritetta, kilpailu kansantalouksien, yritysten ja yksilöiden välillä korosti tehokkuutta enemmän kuin tur-

vallisuutta. Kansainvälisen kilpailun lisäksi eri alueet Suomessa kilpailivat jatkuvasti yritysten ja osaavan työvoiman sijoittumisesta. Erot menestyvien ja taantuvien alueiden välillä kasvoivat, ja työpaikat ja asutus keskittyivät entistä voimakkaammin kasvukeskuksiin. Liikenneverkkojen ja joukkoliikenteen rahoitus joutui yhä vaikeampaan kilpailutilanteeseen muiden yhteiskunnallisten tarpeiden rahoittamisen kanssa. Rahaa ei riittänyt kuten ennen, ja joukkoliikenteen tukia supistettiin vähitellen, mikä joukkoliikennepalveluiden vähentymisen ja kallistumisen kautta lisäsi henkilöautoliikennettä. Tieverkko rapistui erityisesti vähäisten liikennemäärien ja vähenevän väestön alueilla. Säästöjä maaseutualueilla haettiin mm. kunnossapidosta tinkimällä, kun taas kaupungeissa ja vahvojen liikennevirtojen varsille tienvarsiin nousi vieri vie-reen mainoksia, joilla osittain rahoitettiin tienpitoa. Siinä missä tienpidon rahoituksen niukkuus toi maaseudulla ongelmia tiestön puutteina, olivat mainostaulut teiden varsilla suuri huomiokykyä häiritsevä tekijä muutenkin monimutkaistuvassa liikennejärjestelmässä.

Työelämän tahdin kiristyminen heijastui ajankäyttöön – työ- ja vapaa-aika sekoittuivat ja aikaa oli yhä niukemmin käytössä. Tämä näkyi nopean perillepääsyn arvostuksen nousuna, sillä liikenteessä vietetyn ajan koettiin olevan pois muulta elämältä. Henkilöauto oli suuressa osassa maata nopein kulkuväline, joten joukkoliikenteen tai kevyen liikenteen kulkutapaosuudet eivät kasvaneet. Myös suurilla kaupunkiseuduilla, joissa joukkoliikenteen toimintaedellytykset olivat parhaimmat, henkilöautoilun helppous piti sen selvästi tärkeimpänä kulkuvälineenä.

Vahvasta talouskasvusta huolimatta ajoneuvokannan uudistuminen oli hidasta, ja autojen keski-ikä jäi yli 10 vuoteen. Uusien autojen hinta oli korkea, sillä niiden tekniikka mm. turvalaitteiden osalta tuli EU-vaatimusten mukaan olla korkealla tasolla, jotta auto pääsi myyntiin. Myös korkea autovero hidasti ajoneuvokannan uudistumista. Kovalla työllä ansaituista tuloista ei ensimmäisenä investoitu uuteen ja kalliiseen autoon, kun vanhalla vielä pärjäs. Talouskasvusta huolimatta työssäkävijöiden käytettävissä olevat tulot eivät paljoa nousseet, ja merkittävä osa tuloista oli sijoitettava eläkerahastoihin tulevien päivien varalle. Tuloerot kasvoivat selvästi. Alueellisten erojen lisääntyessä myös ajoneuvokanta erosi yhä enemmän eri osissa maata. Hyvätuloiset, joilla oli varaa ostaa uusi auto, hankkivat useimmiten suuren maasturin. Monien miesten lisäksi yhä useammat naiset hankkivat moottoripyörän, joka tarjosi vapaudentunnetta, mutta oli turvaton onnettomuustilanteissa.

Liikenneturvallisuuustyötä tekivät vain alan omat ihmiset, joiden keskinäistä verkostoitumista häiritsi resurssien, erityisesti ajan puute. Vuorovaikutus ihmisten ja organisaatioiden oli vähäistä, koska kaikki yrittivät pääasiassa hoitaa omat juoksevat tehtävänsä. Yritykset eivät olleet kiinnostuneita turvallisuustyöstä, ja resurssit kohdistettiin oman liiketoiminnan ydintoimintoihin.

Ihmiset lokeroituivat omiin elämänpiireihinsä ja olivat entistä vaikeammin tavoitettavissa esimerkiksi tiedotuksella. Erilaiset alakulttuurit ja elämäntavat lisääntyivät. Liikenneturvallisuudesta oltiin kiinnostuneita siltä osin, kun se koski omaa liikkumista, mutta kollektiivinen huolehtiminen muista väheni jatkuvasti. Oman perillepääsyn korostuminen heikensi liikenteen ilmapiiriä ja joustavuutta. Nopeusrajoitusten kunnioitus laski, ja lehtien palstoilla esitettiin usein vaatimuksia rajoitusten nostamiseksi. Liikenneinvestointeja kaivattiin erityisesti sujuvuuden parantamiseksi ja matka-aikojen lyhentämiseksi. Nä-

mä yksilöllisyyttä korostavat ihmiset eivät välttämättä muodostaneet enemmistöä, mutta äänekkäinä ja median korostamina heidän näkemyksensä välittyivät myös päätöksentekijöille.

Euroopan yhdentymiskehitys pudotti alkoholin hintaa, mutta rajojen madaltuessa myös muut päihteet liikkuvat vapaammin. Keskeinen liikenteen riskiryhmä oli nuoret miehet, jotka juhlivat päihtyneinä ja päätyivät sitten ajoneuvon kuljettajana tai jalan liikenteeseen. Pääosin pääteille ja ylinopeuksiin keskittynyt automaattinen valvonta ei useinkaan tavoittanut tätä ryhmää ennen kuin oli liian myöhäistä.

4.2.4 Skenaarioiden yhteenveto

Kaksi luotua tulevaisuuden skenaariota rakentuvat samoille lähtökohdille, joita on esitelty luvuissa 2, 3 ja 4.1. Näissä luvuissa kuvattu menneisyyden kehitys, nykytilanne ja arviot tulevasta kehityksestä luovat paljon mahdollisia kehityspolkuja tulevaisuuteen. Kuvatut kaksi skenaariota ovat lukemattomien erilaisten kehitysvaihtoehtojen vastakkaisista päistä, mutta siltä ne eivät kuvaa turvallisuuden kannalta parasta taikka synkintä mahdollista kehitysvaihtoehtoa.

Skenaariotarkastelun tavoitteena oli osoittaa, millaisia mahdollisuuksia on vaikuttaa kehitykseen ja toisaalta, mihin kehitys saattaa kulkea, mikäli turvallisuus jää toissijaiseksi tavoitteeksi ja sen kehittämiseen suhtaudutaan passiivisesti. Myös erilaisten yhteiskunnallisten ilmiöiden mahdollisia vaikutuksia liikenneturvallisuuskehitykseen on käsitelty skenaarioissa. Näiden ilmiöiden vaikutukset on kohti nollaa -skenaariossa yleensä arvioitu parantavan turvallisuutta, kun taas kilpailuyhteiskunta-skenaariossa monet tekijät vaikeuttavat liikenneturvallisuuden paranemista. Eri ilmiöt tuskin vaikuttavat tällä tavoin samaan suuntaan tulevaisuudessa, vaan ne esiintyvät päällekkäin ja välttämättä eri tekijöitä ei pystytä kokonaiskehityksestä erottelemaan.

Eräs vaihtoehto skenaarion luomisessa on edetä päätevuodesta, tässä tapauksessa vuodesta 2020, nykyhetkeen. Tällöin voidaan esimerkiksi määrittellä, millainen tilanne vuonna 2020 tulisi vallita. Tästä johdettaisiin sellainen kehityspolku nykyhetkeen, jossa tehdyt päätökset ja tapahtumat määrittäisivät loogisen kehityspolun. Tällainen lähestyminen sopisi hyvin esimerkiksi vision toteutumisen vaatiman kehityksen ja päätösten konkretisoimiseksi. Tehdyt kaksi skenaariotarkastelua eivät ota kantaa siihen, toteutuuko esimerkiksi vuosille 2007 ja 2010 asetetut tavoitteet ja millaiselta tilanne näyttää vuoden 2025 tavoitteen kannalta. Kohti nollaa -skenaariossa kuitenkin tavoitteet ja visio muodostavat selkeän pohjan toiminnalle, joka kannustaa eri toimijoita.

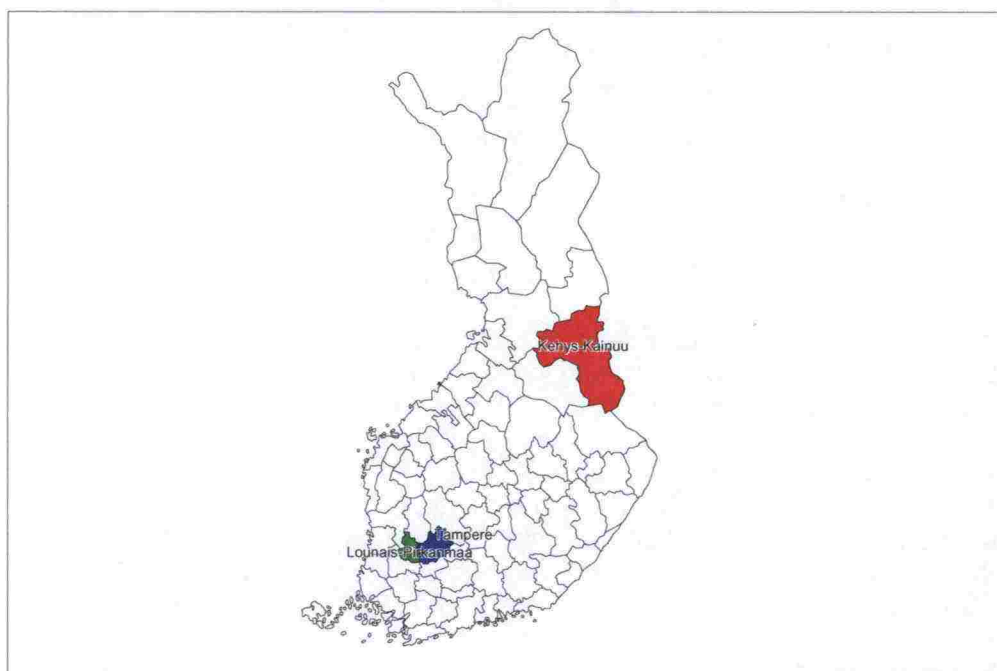
4.3 Liikenneturvallisuuden alueelliset erot Suomessa

4.3.1 Tarkasteltavien alueiden kuvaus

Koska alueelliset erot Suomessa ovat voimakkaat ja tulevaisuudessa erojen uskotaan yhä kasvavan, otettiin tutkimuksessa tarkasteluun myös erityyppisiä seutukuntia. Kolmeksi tyyppiseutukunnaksi tutkimushankkeen ohjaus-

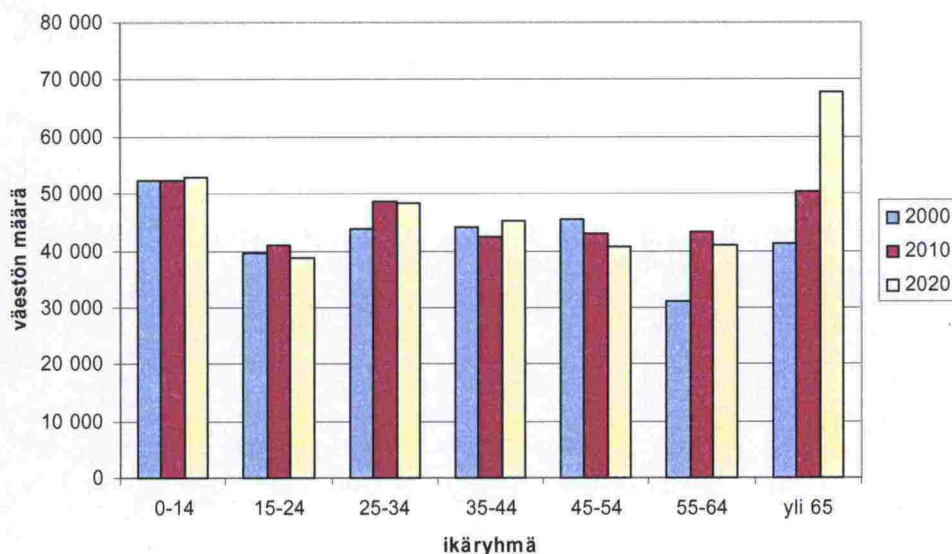
ryhmässä valittiin Tampereen, Lounais-Pirkanmaan ja Kehys-Kainuun seutukunnat, joiden katsottiin edustavan kaupunkimaisia, runsaan läpikulkuliikenteen ja harvaan asutun maaseudun alueita.

Kolmen seutukunnan avulla pyritään kuvaamaan eri alueiden tilannetta ja alueiden välisiä eroja Suomessa erityisesti liikenneturvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden osalta. Tarkastelu ei ole kattava kuvaus erilaisista alueista Suomessa, sillä se jättää ottamatta huomioon mm. pääkaupunkiseudun erityispiirteet ja erilaisessa kehitysvaiheessa olevia seutukuntia. Kuvassa 39 esitellyt kolme seutukuntaa eroavat toisistaan huomattavasti ja Lounais-Pirkanmaata lukuun ottamatta myös valtakunnallisesta keskiarvosta.



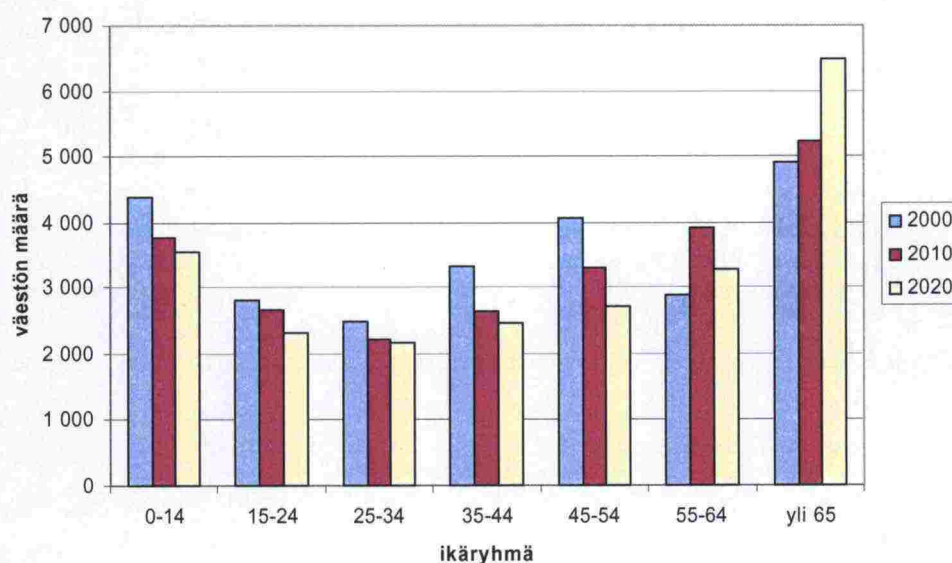
Kuva 39. Tampereen, Lounais-Pirkanmaan ja Kehys-Kainuun seutukunnat.

Tampereen seutukunta on väestöltään kasvava 306 000 asukkaan alue Pirkanmaan maakunnassa. Sen muodostavat Tampere ja sen ympäristökunnat Kangasala, Lempäälä, Nokia, Pirkkala ja Ylöjärvi sekä Vesilahti. Vuonna 2002 Tampereen seutukunnan asukasluku kasvoi 1,3 prosenttia ja asukastiheys oli 152 asukasta/maakm². Ennustettu väestönkasvu seutukunnassa vuodesta 2000 vuoteen 2020 on 12,4 prosenttia. Väestön ikääntyminen on selkeä trendi Tampereen seutukunnassa (kuva 40). Ennusteen mukaan vuonna 2020 joka viides Tampereen seutukunnan asukas on yli 65-vuotias.



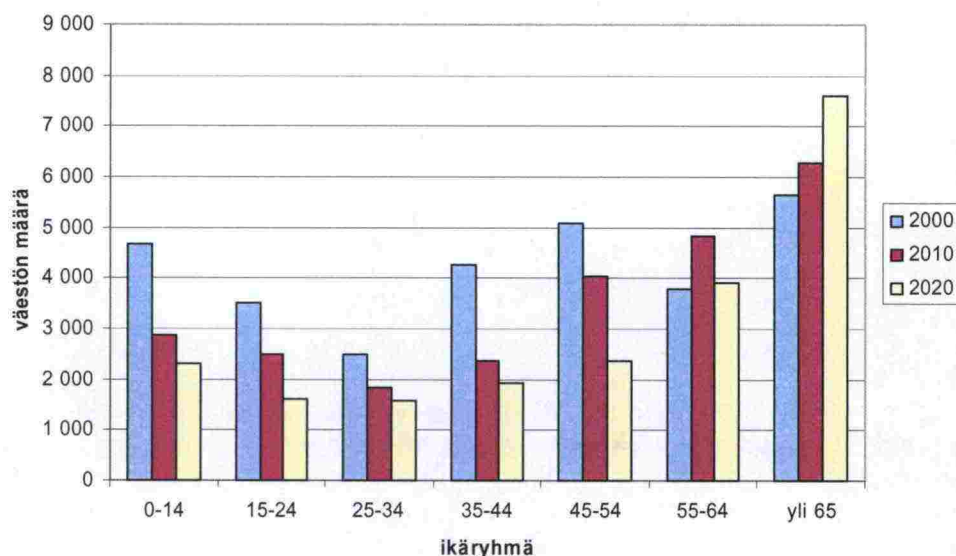
Kuva 40. Tampereen seutukunnan väestön määrä eri ikäryhmissä 2000, 2010 ja 2020. (Tilastokeskus 2003f)

Lounais-Pirkanmaan seutukunta on väestöltään hieman vähenevä 25 000 asukkaan alue Pirkanmaan maakunnassa. Seutukunnan selvästi suurin kunta on Vammalan kaupunki (15 000 asukasta), jonka lisäksi seutukuntaan kuuluvat Mouhijärvi, Suodenniemi ja Äetsä. Vuonna 2002 Lounais-Pirkanmaan seutukunnan asukasluku pieneni 0,5 prosenttia ja asukastiheys oli 19 asukasta/maakm². Väestön on ennustettu vähenevän 7,5 prosenttia vuodesta 2000 vuoteen 2020. Jo nykyisin seutukunnan väestön suurin ikäryhmä on yli 65-vuotiaat (kuva 41), ja ennusteen mukaan vuonna 2020 Lounais-Pirkanmaan seutukunnan asukkaista 28 prosenttia on yli 65-vuotiaita.



Kuva 41. Lounais-Pirkanmaan seutukunnan väestön määrä eri ikäryhmissä 2000, 2010 ja 2020. (Tilastokeskus 2003f)

Kehys-Kainuun seutukunta on väestöltään voimakkaasti vähenevä 28 000 asukkaan alue Kainuun maakunnassa. Pinta-alaltaan laajassa seutukunnassa on kaksi väestöltään lähes yhtä suurta kuntaa, Kuhmon kaupunki ja Suomussalmen kunta, sekä kaksi pienempää kuntaa, Hyrynsalmi ja Puolanka. Vuonna 2002 Kehys-Kainuun seutukunnan väkiluku pieneni 1,9 prosenttia, ja asukastiheys oli 2,0 asukasta/maakm². Väestön on ennustettu vähenevän vuodesta 2000 vuoteen 2020 reilun neljänneksen (27,6 %), ja samalla väestön ikäprofiili muuttuu yhä vanhusvaltaisemmaksi (kuva 42). Yli kolmannes asukkaista on ennusteen mukaan vuonna 2020 yli 65-vuotiaita, naisista jopa 39 %. Nuorten ikäryhmien koko pienenee alle puoleen.



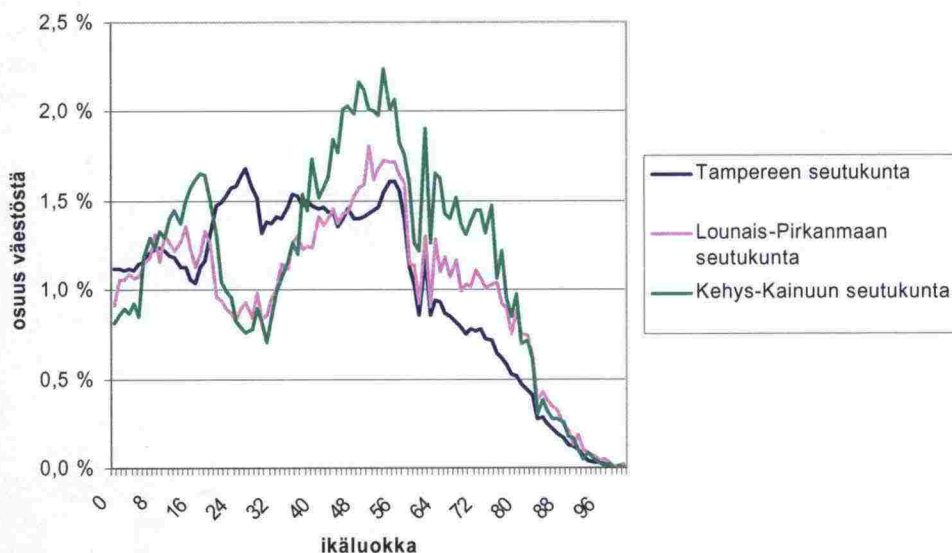
Kuva 42. Kehys-Kainuun seutukunnan väestön määrä eri ikäryhmissä 2000, 2010 ja 2020. (Tilastokeskus 2003f)

Tässä liikenneturvallisuuden alueellisessa tarkastelussa suurin painoarvo tulevaisuuden kehityksessä on annettu väestörakenteen ja -määrän muutoksille. Nämä muutokset ovat oletettu tapahtuvan Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaisesti.

Väestön määrän lisääntyessä – tässä tarkastelussa Tampereen seutukunnassa – liikennesuorite kasvaa enemmän kuin muilla alueilla. Kuitenkaan väestön pieneneminen ei suoraan johda liikennetarpeen vähenemiseen, sillä esimerkiksi Lounais-Pirkanmaalla väestön vähenemisestä huolimatta kansantalouden kasvu ja läpikulkeva liikenne lisäävät liikennesuoritetta. Voimakas väestön väheneminen ja ikääntyminen, kuten Kehys-Kainuun seutukunnassa, voi puolestaan pienentää liikennesuoritetta.

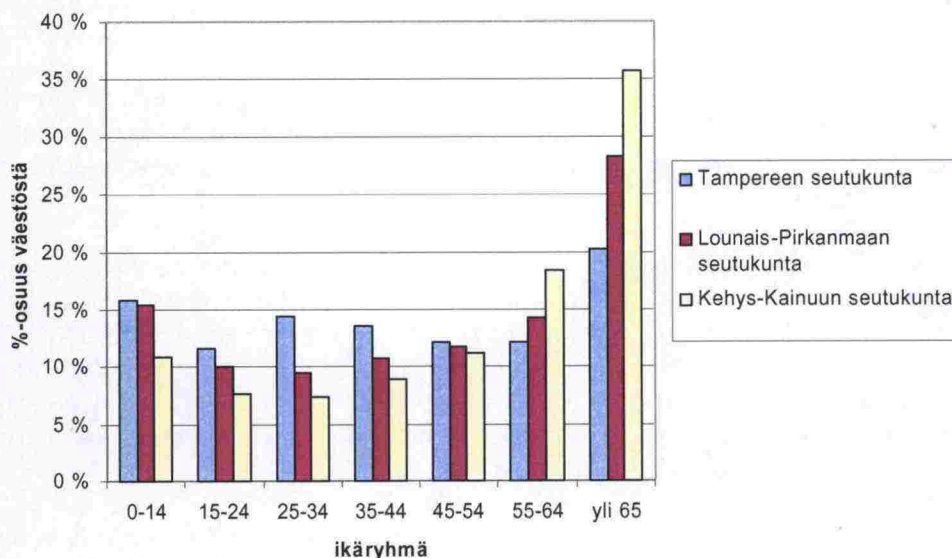
Mm. nuorten muuttaminen opiskelu- ja työpaikkojen perässä kaupunkeihin muuttaa väestön ikärakennetta eri puolilla Suomea. Kehys-Kainuun seutukunnan asukkaista jopa puolet on yli 55-vuotiaita vuonna 2020. Tämä vaikuttaa liikenteen koostumukseen ja tarvittaviin liikenneturvallisuustoimenpiteisiin. Harvaan asutulla alueella liikennepalveluiden järjestäminen on kallista, ja alue nojaa jatkossakin vahvasti henkilöautoliikenteeseen. Sekä liikenneturvallisuus että liikkuvuus on turvattava tällä alueella. Lounais-Pirkanmaa

sijoittuu väestön ikärakenteeltaan Kehys-Kainuun ja Tampereen seutukuntien väliin (kuva 43).



Kuva 43. Tarkasteltavien seutukuntien väestörakenne vuonna 2002.

Väestön ikärakenne vuonna 2020 näyttää Tampereen seutukunnassa muihin verrattuna (kuva 44) ikärakenteeltaan hyvin nuorelta, mutta myös Tampereen seutukunnassa ikääntyminen on keskeinen haaste liikenneturvallisuustyössä. Ikääntyneiden, liikenteessä hauraiden ryhmä, on tulevaisuudessa suurempi sekä kooltaan että osuudeltaan kaikilla alueilla.



Kuva 44. Väestön ikäryhmien osuus vuonna 2020 eri seutukunnissa.

Taulukkoon 10 on koottu Tampereen, Lounais-Pirkanmaan ja Kehys-Kainuun seutukuntien väestöön liittyviä keskeisiä lukuja. Alueen taloudellista aktiiviteettia väestöön suhteutettuna kuvaamaan taulukkoon valittiin verotettavat tulot asukasta kohti vuonna 2001. Erot säilynevät ja jopa kasvanevat

tulevaisuudessa, varsinkin kun muistaa, että yli 65-vuotiaiden ja siten eläkkeellä olevien osuus kasvaa Tampereen seutukuntaa voimakkaammin Lounais-Pirkanmaan ja Kehys-Kainuun seutukunnissa. Tulot ja tulokehitys vaikuttavat liikenteeseen mm. henkilöautoliikenteen määrän kautta. Henkilöautotiheyden kehityksellä on suuri merkitys henkilöautoliikenteen määrään, ja tulokehitys puolestaan määrittää todennäköisyyden autonhankintaa (Kokkarinen 1999). Yhteys perustuu autonhankinnan ja tulokehityksen historialliseen tarkasteluun. Korkea työttömyysaste voi ajaa Kehys-Kainuun asukkaita muuttamaan työn perässä. Kaikkien seutukuntien työpaikkarakenteessa palveluiden osuus on selvästi suurin. Maa- ja metsätalousvaltaisina seutukuntia Kehys-Kainuu ja jalostuksen osuus on suurin Lounais-Pirkanmaalla.

*Taulukko 10. Väestöön liittyviä tietoja kolmesta seutukunnasta. (Kun-
 nat.netin aluetietopankki 2003, Tilastokeskus 2003f)*

Seutukunta	Tampere	Lounais- Pirkanmaa	Kehys-Kainuu
Väestö 31.12.2002	306 131	24 536	28 216
Asukastiheys 31.12.2002	151,5	19,0	2,0
Väestön muutos 2000–2020	+ 12,4 %	– 7,5 %	– 27,6 %
Yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä vuonna 2020	20 %	28 %	36 %
Verotettavat tulot 2001, € / asukas	12 563	9 383	8 053
Työpaikkarakenne vuonna 2001 (ennakkotieto)	palvelut: 66,7 % jalostus: 30,9 % maa- ja metsä- talous: 0,8 %	palvelut: 53,7 % jalostus: 34,3 % maa- ja metsä- talous: 9,4 %	palvelut: 61,2 % jalostus: 18,1 % maa- ja metsä- talous: 15,5 %
Työttömyysaste 2001	12,7 %	12,9 %	28,6 %

Taulukossa 11 on esitetty erityisesti liikenteeseen liittyviä tekijöitä tarkasteltavissa kolmessa seutukunnassa. Kokonaismatkasuorite erityyppisillä alueilla on arvioitu seutukuntaluokituksen kautta. Kulkumuodoista selvin ero on julkisen liikenteen suuri suorite kasvukeskuseutukunnassa, tässä Tampereen seutukunnassa, muihin verrattuna. Tampereen seutukunnassa myös kevyen liikenteen samoin kuin matkojen yhteenlaskettu päivittäinen suorite on pisin, neljänneksen maaseudun palvelukeskuseutukuntaa (Lounais-Pirkanmaa) pidempi.

Lounais-Pirkanmaalla on seutukunnista suurin henkilöautotiheys. Koko maan henkilöautotiheyteen, 420 autoa/asukas (Autoalan tiedotuskeskus 2003), nähden henkilöautotiheys on suurempi myös Kehys-Kainuun seutukunnassa, Tampereen seutukunnassa puolestaan pienempi. Liikenteen kasvukerroin vuodesta 2000 vuoteen 2020 on poimittu kunkin seutukunnan väestöltään suurimmasta kunnasta.

Taulukko 11. Liikenteeseen liittyvien tekijöiden kuvaus kolmessa seutukunnassa. (LVM 2002b, Tiehallinto 2001 ja 2003c, Tilastokeskus 2003f)

Seutukunta	Tampere	Lounais-Pirkanmaa	Kehys-Kainuu
Seutukuntaluokitus ³	Kasvukeskus	Maaseudun palvelukeskus	Harvaan asuttu maaseutu
Kokonaismatkasuorite kulkutavan mukaan (km/hlö/vrk) seutukuntaluokittain	julkinen: 17,6 yksityinen: 28,5 kevyt: 2,3 yhteensä: 48,5	julkinen: 6,7 yksityinen: 30,3 kevyt: 1,9 yhteensä: 38,8	julkinen: 6,7 yksityinen: 33,3 kevyt: 1,7 yhteensä: 41,4
Henkilöautot / 1000 asukasta (2002)	405	471	438
Liikenteen määrä tietyllä verkolla	väylät kuormittaneet työmatkaliikenteen huippu-tunteina	väyliä kuormittava läpikulkeva liikenne, liikenne sujuvaa	liikennemäärät pääosin vähäiset
Liikenteen kasvukerroin 2000–2020 kunnittain ⁴	Tampere kevyet: 1,45 raskaat: 1,47	Vammala kevyet: 1,14 raskaat: 1,23	Kuhmo kevyet: 0,81 raskaat: 0,92
Joukkoliikenne	tarjoaa hyvät liikumismahdollisuudet varsinkin Tampereen kaupungin alueella, mutta myös pidemmille matkoille	hyvät yhteydet lähimpiin keskuksiin, sisäistä joukkoliikennettä lähinnä koulujen alkamis- ja päättymisaikoihin	palveluliikenteellä suuri rooli, sillä liikennemäärät pienet
Kevyt liikenne	hyvät edellytykset, pääosin omat väylät	omia väyliä taajamissa	taajamissa omia väyliä, muuten pientareet
Raskas liikenne	osin keskustassa, läpikulkeva pääosin ohikulkuteillä	raskaan liikenteen osuus merkittävä	liikennettä vähän, siitä merkittävä osa raskasta
Palvelurakenne	palvelut hyvät, lähipalvelut voivat heikentyä	palvelut keskityneet taajamiin ja isompiin kaupunkeihin	palvelut voimakkaasti keskittyneet
Erityispiirteet	yhdyskuntarakenne hajaantuu ja tiivistyy samanaikaisesti	paljon läpikulkevaa liikennettä	henkilöautoliikenne erittäin hallitseva, matkailu synnyttää liikennetuotosta
Yleisillä teillä kuolleet 1997–2002	61	15	12
Onnettomuuksien vakavuus yleisillä teillä, kuolleet / (kuolleet +loukkaantuneet)	5,0 %	5,2 %	6,3 %

³ Käytetty luokittelu sama kuin "Liikennejärjestelmän tila 2002 - valtakunnallinen ja alueellinen tarkastelu" (LVM 2002a) ja "Liikkumisen tunnusluvut alue-tasolla" (LVM 2002b) -raporteissa.

⁴ Liikennetuotoksen kasvukertoimet, laskettu ajoneuvokannan ja ajosuoritteiden tulona. Ennusteissa otettu huomioon ennustetut väestön ja väestön ikärakenteen muutokset. (Tiehallinto 2001)

Edellä esitettyjen taustatekijöiden valossa tarkastellaan seuraavaksi kunkin kolmen seutukunnan tulevaisuutta vuoteen 2020. Tarkastelulla pyritään kuvaamaan liikenneturvallisuuden haasteita erilaisissa ympäristöissä, ei nimenomaan näissä kolmessa seutukunnassa.

4.3.2 Tampereen seutukunta vuoteen 2020

Tampereen seudun liikennemallissa (TALLI2000) on kuvattu Tampereen ja sen ympäryskuntien liikenteen kehitystä vuoteen 2020. Erona Tampereen seutukunnan alueeseen on yhden kunnan, Vesilahden, puuttuminen mallista. Vesilahden väestö on noin prosentti koko seutukunnan väestöstä, joten mallin alue ei eroa paljoa Tampereen seutukunnasta. Mallissa on mm. ennustettu vuoden 2020 matkojen määrää ja suoritetta eri kulkumuodoissa. Vuodesta 2002 vuoteen 2020 matkojen määrän oletetaan kasvavan 15 % ja suoritteen 20 %. Eniten mallin mukaan kasvavat henkilöautomatkat, 28 %, mutta myös kaikkien muiden kulkumuotojen suoritteet kasvavat 5–7 %. Matkatyypeittäin eniten kasvavat kotiperäiset ostos- ja asiointimatkat sekä muut kotiperäiset matkat. (Kalenoja 2003) Liikennemäärät kasvavat siis kaiken kaikkiaan voimakkaasti, mikä kasvattaa liikenneturvallisuustyön haasteita.

Tampereen seutukunnassa yhdyskuntarakenne hajaantuu ja tiivistyy samanaikaisesti. Seutukunnan keskustaupungin Tampereen asukasmäärä kasvaa lähinnä tiivistämällä yhdyskuntarakennetta – rakentamalla vanhoille asuinalueille tai niiden läheisyyteen. Kaupat puolestaan pyrkivät sijoittumaan hyvien liikenneyhteyksien ja vahvojen liikennevirtojen läheisyyteen, mikä usein tarkoittaa sijaintia kauempana asutuksesta kehäteiden varsilla ja liittymäalueilla. Voimakkaasti kasvavat Tampereen ympäryskunnat puolestaan houkuttelevat asukkaita mm. väljemmällä asumisella. Liikennetarvetta lisää myös toimintojen hajasijoittuminen Tampereen sisällä ja ympäryskunnissa.

Vuonna 2020 Tampereen seutukunnan liikenteen turvallisuusriskiä nostaa liikennesuoritteiden kasvu, mutta toisaalta liikenteen kasvaessa suoritteeseen suhteutettu turvallisuus on parantunut. Sängen tiheästi asutussa seutukunnassa turvallisuusongelmia tulee erityisesti kaupunkialueella risteävästä ja pidempimatkaisesta liikenteestä kohtaavasta liikenteestä. Erityisesti risteäminen tuo ongelmia kevyen liikenteen ja autoilijoiden konflikteissa, ja vuoteen 2020 huomattavasti kasvavassa ikääntyneiden ryhmässä hauraus nostaa onnettomuuksien seuraamuksia. Ajonopeuksien hallinta, autottomat alueet, liikenneympäristön selkeyttäminen, eritasoratkaisut ja ajoneuvojen pehmentäminen myös ulkopuolisille ovat keinoja, joilla tähän riskiin voidaan vaikuttaa.

Tampereen seutukunnan sisäinen liikenne keskittyy pääosin kaupunkimaiseen ympäristöön, jossa nopeudet ovat alhaisia, ja liikenneonnettomuudet yleensä lieviä. Kaupunkialueella joukkoliikenne on kilpailukykyinen vaihtoehto, sillä se on tiiviisti asuttu ja väestömäärän odotetaan kasvavan tulevaisuudessa. Joukkoliikennettä tulisi tukea ympäristönäkökulman lisäksi myös turvallisuusnäkökulmasta, sillä joukkoliikenne on henkilöautoliikennettä turvallisempaa. Joukkoliikenteen käytön tukemiseen tulisi osallistua valtion ja kuntien lisäksi myös yritysten, jotka voivat tuellaan vaikuttaa työntekijöidensä liikkumiseen erityisesti työmatkoilla ja työasiointimatkoilla. Seutukunnassa tulisi luoda aktiivinen eri toimijoiden verkosto, joka tähtää hyvien joukkoliikennepalveluiden järjestämiseen myös tulevaisuudessa. TALLI2000-mallin

ennusteissa henkilöautoliikenne kasvaa selvästi eniten, mutta tähän voitaisiin vaikuttaa muita liikennemuotoja tukevilla ja etenkin niiden palvelutasoa parantavilla päätöksillä.

Alueen sisäisissä matkoissa myös kevyt liikenne on merkittävä kulkumuoto, jonka edellytyksiä parantaa pääosin erillinen kevyen liikenteen verkko. Liikenneturvallisuuden kannalta kevyt liikenne näyttäytyy yleensä tilastoissa kuljettuun matkaan nähden turvattomana, mutta liikennekulttuurin kehittyessä autoilijat oppivat paremmin ottamaan omalla toiminnallaan huomioon myös suojattoman liikenteen. Lyhyillä matkoilla kevyt liikenne on hyvin kilpailukykyinen ajoneuvoliikenteeseen verrattuna, sillä matka-ajat tiheästi asutulla kaupunkiseudulla eivät eroa paljoa liikennemuotojen välillä.

Pidempimatkaisessa liikenteessä tieliikenne on hallitseva kulkumuoto Tampereen seutukunnassa hyvästä joukkoliikennetarjonnasta huolimatta. Seutukunnassa kulkee runsaasti liikennöityjä yleisiä teitä, joiden liikenne kasvaa selvästi vuoteen 2020 mennessä. Sijaintinsa vuoksi seutukunnan alueella kulkee myös paljon läpimenevää liikennettä. Liikennemäärien suuruudesta johtuen liikenneinfrastruktuuria tulisi kehittää erityisesti poistamalla kohtaamisonnettomuuksien riskiä, sillä altistuminen kohtaamisonnettomuuksille kasvaa liikenteen kasvua nopeammin. Moottoritiet nähdään usein liikenteen kapasiteettia ja sujuvuutta lisäävänä investointina, mutta ne ovat myös turvallisia. Tieverkolla, jolla liikennemäärät eivät edellytä moottoritien kaltaista investointia, ovat keskikaiteet kohtaamisonnettomuuksia vähentävä investointi.

Tiiviinä kaupunkiseutuna Tampereen seutukunta sopisi myös erilaisten telematiikkahankkeiden sovelluspaikaksi. Liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen sujuvuuden ja kapasiteetin varmistamisen lisäksi näissä tulisi olla voimakas liikenneturvallisuuspainotus. Esimerkiksi älykäs nopeusjärjestelmä (Intelligent Speed Adaptation, ISA) vaatii tiivistä autoteollisuuden ja tienpitäjän yhteistyötä.

4.3.3 Lounais-Pirkanmaan seutukunta vuoteen 2020

Lounais-Pirkanmaan seutukunnan liikenteen erityispiirteenä on läpiajoliikenteen suuri osuus, joka johtuu seutukunnan sijainnista. Henkilö- ja tavaravirtojen kulkee erityisesti itä-länsisuunnassa valtateiden 11 ja 12 kautta esimerkiksi Sisä-Suomen ja rannikon satamien (Rauma, Pori, Turku) välillä. Vuonna 2002 raskaan liikenteen osuus valtatie 12:lla Vammalan kohdalla oli 11,6 prosenttia, kun se koko maassa oli 8,6 prosenttia (Tiehallinto 2003b).

Liikenneturvallisuuden kannalta Lounais-Pirkanmaan seutukunnan erityispiirteinä ovat läpiajoliikenne sekä ikääntyneiden liikkuminen. Läpiajoliikenteellä tulisi olla omat väylänsä, jolloin se ei sekoittuisi paikalliseen liikenteeseen. Käytännössä tämä vaatii, että esimerkiksi valtateille rinnakkaisia väyliä pidetään hyväkuntoisina ja seudun sisäinen, lyhyempimatkainen liikenne ohjataan näille teille. Seutukunnan läpiajon vähentämissä raskaan liikenteen osalta tulisi tarkastella, olisiko mahdollista parantaa rautatieliikenteen kilpailukykyä, jolloin osa tieliikenteen tavarakuljetuksista voisi siirtyä rautateille. Myös joukkoliikennepalvelut tulisi säilyttää ainakin nykytasolla, jolloin joukkoliikenneyhteyksien puuttuminen ei lisäisi henkilöauton käyttöä.

Lounais-Pirkanmaan seutukunnan haasteena on jo nykyisin ikääntyneiden liikkuminen. Seutukunnan asukkaista joka viides on yli 65-vuotias. Tilastokeskuksen ennusteen mukaan väestö pienenee ja ikääntyy tästä edelleen maltillisesti vuoteen 2020 mennessä. Iäkkäiden turvallinen omatoiminen liikkuminen, tapahtuu se sitten ajoneuvolla tai jalan, vaatii että liikenteen rytmi on rauhallinen. Tällöin iäkkäiden on helpompi kulkea autolla tai kävellen, kun on enemmän aikaa ennakoida liikenteen tapahtumia. Keskusta-alueilla tämä tarkoittaa tieympäristössä esimerkiksi korotettuja suojateitä ja muita ajonepeuksia alentavia ratkaisuja, ja muualla esimerkiksi valtateille rinnakkaisia väyliä, joilla voi liikkua valtateitä alhaisemmalla nopeudella.

Lounais-Pirkanmaan seutukunta on hieman tiiviimmin asuttu kuin Suomi keskimäärin, mutta silti palveluiden äärelle voi monella olla pitkä matka. Väestömäärän vähentyminen saattaa johtaa palveluiden karsimiseen, mikä puolestaan näkyisi ostos- ja asiointimatkojen pidentymisenä. Palveluiden tuottamisessa ja tarjoamisessa olisikin mietittävä, voidaanko palveluita tuoda lähemmäs ihmisiä, kuten esimerkiksi kirjasto- ja myymäläautoilla, vai pitääkö ihmiset tuoda palveluiden luo esimerkiksi kutsujoukkoliikennepalveluiden avulla.

4.3.4 Kehys-Kainuun seutukunta vuoteen 2020

Kehys-Kainuun seutukunnan erityinen liikenneturvallisuushaaste vuoteen 2020 on ikääntyneiden liikkuminen. Väestön väheneminen ja ikääntyminen on Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan seutukunnassa Suomen nopeimpia, joten monet ikääntymiseen liittyvät ongelmat ovat suhteellisesti suurimpia alueella.

Kehys-Kainuun seutukunta on erittäin harvaan asuttu. Ikääntynyt väestö joutuneen siirtymään taajamiin, sillä etäisyydet palveluiden luo ovat muutoin liian pitkät. Omatoiminen liikkuminen esimerkiksi 50 kilometrin päässä sijaitsevaan terveyskeskukseen on iäkkäälle vaikeaa, joten tarve erilaisille liikennepalveluille korostuu. Harvasta asutuksesta johtuen kutsujoukkoliikenne esimerkiksi taksien avulla järjestettynä yhteiskunnallisena palveluna on tällä alueella sekä tae liikkumismahdollisuuksille että samaan aikaan liikenneturvallisuutta edistävää.

Siinä missä taajaan asutulla ja tiheästi liikennöidyllä alueella on paljon ris-teämis- ja kohtaamisonnettomuuksia, Kehys-Kainuun seutukunnassa harva asutus ja ohuet liikennevirrat korostavat yksittäisonnettomuuksia muihin onnettomuustyyppeihin verrattuna. Taajamissa kuitenkin toistuvat samanlaiset ongelmat kuin muualla maassa, ja esimerkiksi ikääntyneiden liikkuminen on turvattava myös jalankulkijana. Harva asutus ja vähäiset liikennevirrat heijastuvat helposti liikennevalvonnan vähäisyytenä. Tämä voi lisätä ylinopeuksia, mikä näkyy sitten vakavina onnettomuuksina. Onnettomuuksien vakavuutta tulevaisuudessa nostaa myös se, että hauraiden iäkkäiden osuus väestöstä kasvaa.

Tiestön parannukset ja hoito saavat suoritteeseen perustuvina melko alhaisen prioriteetin, mikä osaltaan heikentää liikenneturvallisuuden edellytyksiä. Toisaalta tien tai ajoneuvon hyvien ominaisuuksien ulosmittaus voi toimia myös käänteisesti, jos heikommat olosuhteet otetaan huomioon omalla käytöksellä. Nopeisiin, esimerkiksi sääolosuhteiden aiheuttamiin muutoksiin

osataan kuitenkin yhä harvemmin reagoida riittävästi, sillä tienkäyttäjät oletavat tietyn perustason tieolosuhteissa.

Autokanta eroaa alueellisesti Suomessa. Eniten uusia autoja hankitaan Etelä-Suomessa ja suuremmilla kaupunkiseuduilla, joissa on siten myös uusin autokanta. Autokanta on tulevaisuudessa Kehys-Kainuun seutukunnassa koko maan keskiarvoa vanhempaa. Autokannan olisi uudistuttava ja parannuttava myös Kehys-Kainuussa, sillä sen iäkkäät tarvitsevat hyvän suojan liikkeessaan autolla. Verotuksella voitaisiin tulevaisuudessa vaikuttaa autokannan uudistumiseen myös alueellisesti. Ajoneuvojen omistus ja käyttö voi olla erihintaista eri alueilla, mitä voidaan perustella turvallisuuden lisäksi myös tasa-arvolla, vaihtoehtoisten liikkumismahdollisuuksien puuttumisella ja ympäristötekijöillä.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä lähtökohtana pidettiin menneisyyden kehitystä, tietoa nykyhetkestä ja arvioita, uskomuksia ja ennusteita tulevasta. Tarkasteluun yhdistettiin sekä yhteiskunnassa tapahtuvia yleisiä muutoksia kuten väestön vanheneminen että erityisesti liikenteeseen vaikuttavia tekijöitä kuten liikkumisen kustannukset. Pyrkimyksenä oli saada tieliikenteen turvallisuuden taustatekijät ja itse ilmiö hallintaa palvelemaan suunnittelua strategisella tasolla. Tutkimuksen kannanotot ja tehdyt johtopäätökset ovat tutkimusryhmän, eivätkä ne välttämättä edusta Tiehallinnon kantaa.

Suomen tieliikenteen turvallisuuden parantamiseksi on asetettu selkeä tavoite: pyritään jatkuvasti vähentämään kuolleiden määrää. Konkreettiset välitavoitteet ovat enintään 290 kuollutta vuonna 2007, alle 250 kuollutta vuonna 2010 ja enintään 100 kuollutta vuoden 2025 paikkeilla. Visiona on, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä.

Tarkasteltujen taustatekijöiden – väestön, kansantalouden, liikkumisen kustannusten, liikenneinfrastruktuurin, järjestelmän säätelyn ja ohjauksen, ajoneuvokannan sekä liikenne- ja kuljetussuoritteen – muutokset vaikuttavat liikenneturvallisuuteen ja usein eri tekijöiden vaikutusta tiettyyn muutokseen ei voida erotella. Kuitenkin esimerkiksi järjestelmän säätelyn ja ohjauksen avulla voidaan hyvin tietoisesti vaikuttaa turvallisuuden kehitykseen ja samalla tavoitteiden saavuttamiseen. Aktiivisilla toimijoilla ja toimilla on paljon saavutettavissa, mutta on tarpeen pitää jatkuvasti mielessä eri tekijöiden ristikkäisvaikutukset.

Tehdyissä ikäryhmien trendiekstrapoloinneissa korostui 15–24-vuotiaiden ja yli 65-vuotiaiden liikenneturvallisuuden paranemisen hitaus, jonka trendienuste historialliseen kehitykseen perustuvana katsoo jatkuvan myös tulevaisuudessa. Tarkastelu osoittaa erityisesti näihin kahteen ryhmään kohdistuvien toimenpiteiden tarpeen. Erot ryhmien välillä ovat suuret, joten tarvittavat toimenpiteetkin eroavat toisistaan paljon. Siinä missä iäkkäät kuolevat onnettomuuksissa usein haurautensa vuoksi, kuolevat nuoret hyvästä ruumiillisesti kunnostaan huolimatta esimerkiksi turvavarusteiden käyttämättömyyden ja korkeiden nopeuksien vuoksi.

Tienkäyttäjärhmien trendiekstrapolointi nosti esiin yhden ryhmän, jonka turvallisuuden kehitys on ollut selvästi muita hitaampaa. Tieliikenteessä kuolleista kuolee nykyisin henkilöautoissa kaksi kolmesta ja trendiekstrapoloinnin mukaan tulevaisuudessa jopa kolme neljästä. Tienkäyttäjärhmistä erityisesti jalankulkijoiden turvallisuuden paraneminen on ollut nopeaa, ja trendienuste odottaa hyvän kehityksen jatkuvan myös tulevaisuudessa.

Kaksi kolmesta tieliikenteessä kuolleesta on miehiä. Eroa miesten ja naisten liikenneturvallisuudessa ei selitä esimerkiksi liikennesuoritteen määrä, vaan taustalla on myös keskeisesti asenteet ja liikkumistavat. Miehet ovat selvästi hallitseva ryhmä kaikissa tienkäyttäjärhmissä kuolleissa jalankulkijoita lukuun ottamatta. Miehistä riski on suurin 15–24-vuotiailla, naisista puolestaan yli 65-vuotiailla. Lähestymistapa miesten ja naisten eroihin liikenteessä ei saisi olla sukupuolineutraali, vaan erot tulisi ottaa huomioon toimenpiteitä suunniteltaessa ja rohkeasti erilaistaa lähestymistapoja. Koska ongelmat ovat erilaiset ja johtuvat eri tekijöistä, tulisi toimenpiteidenkin olla erilaiset.

Segmentointi toimenpiteissä tulee esiin niin sukupuolten, tienkäyttäjäryhmien kuin ikäryhmien eroja tarkasteltaessa.

Tehdyt kolme väestöön perustuvaa trendiekstrapolointia nostavat esiin ne ryhmät, joiden kehitys on ollut muita hitaampaa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että ryhmät – esimerkiksi lapset ja jalankulkijat –, joilla on takanaan hyvä historiallinen kehitys, voidaan tulevaisuuden turvallisuustoimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa sivuttaa. Monilta osin kehitys on kulkenut hyvään suuntaan, eikä tätä saa vaarantaa. Trendiennusteet osoittavat, mihin resursseja erityisesti tulisi suunnata.

Trendiekstrapolointi suoritteeseen suhteutetun riskin kehityksestä vuoteen 2020 ja suorite-ennusteen yhdistäminen toi väestöön pohjautuvia ekstrapolointeja positiivisemmän kehityksen. Tämän ennusteen mukaan asetetut tavoitteet vuosille 2007 ja 2010 saavutettaisiin. Hyvä kehitys perustuu suoritteen suuren nousun ja samanaikaisen liikennekuolemien vähentymisen yhdistävään trendiin. Kaikista paras turvallisuustilanne saavutettiin riskiennusteen ja vakiosuoritteen yhdistelmällä, mikä nostaa esiin suoritteen kysynnän kasvun hillitsemisen liikenneturvallisuuteen vaikuttavana tekijänä. Liikenteen kysyntään pyritään yleensä vaikuttamaan ympäristötavoitteiden vuoksi, mutta myös turvallisuuden parantamisen tavoite antaa aiheen puuttua liikennetarpeen kasvuun. Liikenteen kysynnän hillitseminen vaatii poikkihallinnollista yhteistyötä, sillä liikennetarpeen alkulähteet ovat erilaisten toimintojen synnyttämässä liikkumistarpeessa. Maankäytön suunnittelun avulla voidaan esimerkiksi tiivistää yhdyskuntarakennetta, parantaa joukkoliikenteen kilpailukykyä ja vähentää ihmisten riippuvuutta autosta. Liikennettä voidaan hillitää myös paikallisesti esimerkiksi perustamalla autottomia alueita ja parantamalla keskustan saavutettavuutta joukkoliikenteellä. Jalankulkijoiden aseman parantaminen erityisesti keskusta-alueilla vaikuttaa myös positiivisesti ikääntyneiden liikkumisedellytyksiin ja liikkumisen turvallisuuteen.

Skenaarioiden avulla kuvattiin kaksi mahdollista valtakunnallista kehityspolkuja: toisena turvallisuuden voimakas paraneminen ja toisena talouskasvun vetämä suoritteen voimakas kasvu ja liikenneturvallisuustavoitteen jääminen taka-alalla. Skenaarioiden taustalla vaikuttavista samanlaisista ilmiöistä huolimatta kehityspolut eroavat toisistaan paljon. Aktiivisella toiminnalla ja erilaisilla verkostoilla saavutetaan hyvät tulokset turvallisuuden paranemisessa, kun taas mm. liikenteen sujuvuuden ja antaa mennä -mentaliteetin korostuminen vaikuttaa negatiivisesti liikenneturvallisuuteen.

Alueellinen tarkastelu paljasti eroja erityisesti väestökehityksestä johtuen. Kuitenkin on muistettava, että väestö ikääntyy koko Suomessa, kaikissa seutukunnissa. Alueellisesti yli 65-vuotiaiden osuus nousee suurimmaksi vuoteen 2020 mennessä Itä- ja Pohjois-Suomen seutukunnissa. Keskeisiä eroja alueiden välillä ovat väestötiheys ja väestönkasvu, joka vaikuttaa ikääntymisen nopeuteen. Väestön lisäksi mm. alueen talous heijastuu liikenteeseen ja liikennesuoritteen kasvuun.

Kaupunkiseuduilla, jossa väestötiheys on suuri ja taloudellista aktiviteettia paljon, syntyy paljon liikennetuotosta. Risteävä ja kohtaava liikenne muodostavat ongelmia, joista kaupunkialueella erityisesti kevyen liikenteen ja autoilijoiden konfliktit ovat merkittävä turvallisuusriski. Risteämis- ja kohtaamismahdollisuuksien poisto ja liikenteen sujuvuuden lisäksi turvallisuuden ta-

kaaminen telematiikan avulla ovat keskeisiä tämän alueen toimenpiteitä tulevaisuudessa.

Maaseutualueilla väestön ikärakenne muuttuu kaupunkiseutuja vanhusvaltaisemmaksi. Väestön ikääntymisen lisäksi väestö vähenee monin paikoin muuttoliikkeen vuoksi. Ikääntynyt väestö tarvitsee uudenlaisia kuljetuspalveluita ja palveluiden jakelua. Esimerkiksi taksien avulla voidaan toteuttaa kutsujoukkoliikennepalveluita harvaan asutuilla alueilla. Taajamissa puolestaan liikenteen rytmiä on rauhoitettava, jotta ikääntyneet voivat liikkua omatoimisesti ja turvallisesti ajoneuvolla ja jalan. Vähenevä väestö ja heikot liikennevirrat voivat tuoda ongelmia esimerkiksi tienpidon rahoituksessa, jos rahoitus määräytyy liian suoriteperusteisesti. Myös valvonnan vähäisyys voi saada aikaan ongelmia liikennekäyttäytymisessä, jos resurssit ovat alueen kokoon ja sen liikennemäärään nähden riittämättömät.

Tietyillä alueilla liikenneturvallisuusongelmaksi voi nousta myös seudun sisäiseen liikenteeseen verrattuna runsas läpiajoliikenne, mikäli alue sijaitsee merkittävien tieyhteyksien varrella. Tällöin paikalliselle liikenteelle olisi eduksi omat reitit, jotka estäisivät pitkämatkaisen ja paikallisen liikenteen sekoittumisen.

Nykyisin tieliikenteen turvallisuustyöhön osallistuu lukuisia toimijoita, esimerkiksi valtakunnan tasolla mm. liikenne- ja viestintäministeriö, Tiehallinto ja Liikenneturva. Valtakunnan tason toimijoiden välisen yhteistyön lisäksi tarvitaan myös yhteistyötä valtakunnan-, alue- ja paikallistason välillä. Toisaalta tarvitaan yhteistyötä ja vuorovaikutusta päätöksentekijöiden, tutkijoiden ja tienkäyttäjien välillä. Lisäksi liikenneturvallisuuden tulevaisuutta tarkasteltaessa tulee pitää korostetusti esillä eri alojen välistä vuorovaikutusta. Tieliikenteeseen vaikuttavat tekijät aina liikennetarpeen synnyttävistä tekijöistä itse liikenteeseen vaikuttaviin tekijöihin, kuten tienkäyttäjien arvoihin saakka. Liikenneturvallisuuden päätöksenteossa tämä tarkoittaa tarvetta ylittää sektorirajat, jotta tieliikenteen turvallisuuteen vaikuttavat tekijät voidaan ottaa huomioon riippumatta päätöksentekopaikasta.

Tulevaisuudessa tiettyyn liikenneturvallisuusongelmaan keskittyneet projektit ovat aiempaa paikallisempia. Rajatummassa projektissa vastuulliset ja toteuttavat tahot on yksinkertaista nimetä ja kommunikointi helppoa. Valtakunnallisella tasolla luodaan strategiat ja koordinoidaan kokonaisuutta, mutta paikallisesti ja eri aihekokonaisuuksissa toimitaan kunkin ongelman määrittämällä kokoonpanolla. Erityisongelmiin puuttuminen antaa mahdollisuuden kohdistaa toimenpiteitä juuri oikealle ryhmälle. Tässä työssä tunnistettuja liikenneturvallisuuden erityisryhmiä ja -alueita ovat mm.:

- 15–24-vuotiaat, yli 65-vuotiaat
- miehet
- jalankulkijoiden, polkupyörien ja autojen konfliktit kaupunkiseuduilla
- runsaan läpikulkevan liikenteen alueet
- harvaan asutut seudut.

Paikallisella tasolla liikenneturvallisuustyöhön tulisi kytkeä entistä voimakkaammin mukaan kunnat ja yritykset, joille liikenteen turvallisuus on osa imagoa. Syntyvä verkosto riippuu eri osapuolien aktiivisuudesta. Liikenneturvallisuuden paranemisen hyödyt pitää myös tarvittaessa voida konkreti-

soida ja esittää euroina, jolloin liikenneturvallisuustyön hyödyllisyys esimerkiksi yrityksille voidaan osoittaa.

Paikallisessa ja alueellisessa toiminnassa organisaatiot voivat rakentua kaupunkiseuduilla ja maaseudulla eri tahojen vetämänä. Kaupunkiseuduilla toiminnan käynnistämiseen, koordinointiin ja toteutukseen löytyy parhaat mahdollisuudet seudun keskuskaupungilta ja ympäryskunnilta, joiden liikenteestä usein suuri osa suuntautuu keskuskaupunkiin. Maaseudulla ongelmat ovat usein keskenään samantyyppisiä, ja nämä ongelmat tunteva tiepiiri on alueiden hankkeisiin sopiva käynnistäjä ja koordinaattori. Organisaatioissa voi tiepiirien ja kuntien edustajien lisäksi olla esimerkiksi edustusta poliisista, autokouluista ja kansalaisjärjestöistä. Työn koordinointiin voidaan käyttää liikenneturvallisuuskehityksen ja alueella tehtyjen toimenpiteiden yhdistämistä kuvaajaan, jossa esitetään ongelma, esimerkiksi jalankulkijaonnettomuuksien määrän kehitys, ja mitä toimenpiteitä on tehty ja tehdään ongelman poistamiseksi. Kaupunkimaisella seudulla toimenpidekartalle voi tulla esimerkiksi keskisaarekkeiden rakentaminen, markettien kaavoituksen ohjeistaminen ja alueen suurimpien työnantajien liikenneturvallisuuskampanja työntekijöilleen ja yhteistyötahoilleen.

Ongelmien, joita voi olla helpoin lähestyä paikallisesti, lisäksi tutkimuksessa nousi selkeitä valtakunnan tason ongelmia. Tällaisia kokonaisuuksia ovat henkilöautoilun ongelmallisuuteen puuttuvat suoritteiden minimointi, telematiikkalinjaukset, autoteollisuuden ja -kaupan roolit liikenneturvallisuustyössä, ajokoulutus ja täydennyskoulutus sekä valvonta.

Ajoneuvojen ja liikenteen verotuksesta tulevia rahoja voidaan kohdistaa liikenneturvallisuuden parantamiseen. Kytkemällä rahoituksen määrä suoritteiden kasvuun saadaan tilanne, jossa liikenteen synnyttämien ongelmien kasvu lisää liikenneturvallisuustyön resursseja. Vastaavasti kuin yritysmailmassa, jossa syntyneet voitot voidaan joko jakaa osinkoina omistajille tai investoida yritystoiminnan kehittämiseen, voidaan tieliikenteessä investoida rahat takaisin toiminnan kehittämiseen eli turvallisuuden parantamiseen ja muihin kehittämishankkeisiin. Yritys, joka jatkuvasti jakaa kaikki kertyneet voitot omistajilleen, ajautuu ennen pitkää vaikeuksiin. Tieliikennettä ei uhkaa konkurssi yritysten tapaan, mutta liikenteessä vähäinen kehittäminen näkyy esimerkiksi onnettomuuksien määrässä.

Tieliikenteen turvallisuus on lukuisien tekijöiden monimutkainen summa. Näitä tekijöitä käsiteltiin tässä tutkimuksessa pyrkien luomaan kuvia tulevaisuuden kehityksestä. Valtaosaan tekijöistä voidaan vaikuttaa ja vuoteen 2020 mennessä monet tekijät ovat muuttuneet paljon tietoisten päätösten, mutta myös yhteiskunnallisten ilmiöiden vaikutuksesta. Kuitenkin valtaosa näistä päätöksistä tehdään muista kuin liikenteen turvallisuuden parantamiseen pyrkivistä syistä, sillä yhteiskunnallisessa päätöksenteossa liikenneturvallisuus on vain yksi päätöksenteon osa-alue. Esimerkiksi alkoholiverotusta koskevat muutokset vuonna 2004 tehdään muista kuin liikenneturvallisuusperusteista, mutta muutosten vaikutukset saattavat heijastua liikenteeseen.

Tässä työssä ei tarkasteltu sellaisten tieliikenneturvallisuuteen ja -käyttäytymiseen suoraan tai välillisesti vaikuttavien yhteiskunnallisten tekijöiden tai muutospaineiden, kuten liikenneympäristön häiriötekijöiden lisääntyminen, päihteiden käytön lisääntyminen liikenteessä tai elämäntapojen yksilöllistyminen, vaikutusta tulevaan kehitykseen. Myös nykyisin voimakkaana

näkyvät alue- ja yhdyskuntarakenteen samanaikainen hajautumis- ja keskittymiskehitys sekä työelämän muutokset vaikuttavat tulevaisuuden liikenneturvallisuustilanteeseen.

Matkapuhelinten hands free -pakko on esimerkki yhteiskunnan vastauksesta teknologian kehitykseen ja viestintätapojen muutokseen. Samalla se on esimerkki siitä, kuinka yhteiskunta voi reagoida epätoivottaviin muutoksiin asettamalla liikenneturvallisuuden parantamiseen tähtääviä rajoituksia. Myös maankäyttöratkaisuilla on välittömiä vaikutuksia liikenneturvallisuuden kehitykselle. Yhdyskuntarakenteen hallitsemattomaan hajautumiseen puuttuminen maankäytön suunnitteluyhteistyöllä sekä liikenneturvallisuuskäytöiden ottaminen huomioon kuntien kaavoitusvalmistelussa vaikuttavat niin ikään myönteisesti liikenneturvallisuuteen. Päihteiden lisääntyvä käyttö liikenteessä on puolestaan monisäikeinen turvallisuusongelma, jonka ratkaisuun ei hyvää mallia ole yrityksistä huolimatta saatu luotua.

Elämäntapojen yksilöllistyminen sekä työelämän muutokset vaikuttavat liikenneturvallisuuteen välillisesti. Yksilöllistymisen eräs piirre on halu itsenäiseen liikkumiseen myös vanhemmalla iällä, mikä lisää iäkkäiden liikkujien osuutta myös henkilöautoliikenteessä. Työelämän kiristynyt tahti puolestaan tuo liikenteeseen omat riskinsä. Näihin tekijöihin on vaikeaa vaikuttaa millään yksittäisillä liikenneturvallisuustoimenpiteillä. Siitä huolimatta niiden tiedostaminen liikenneturvallisuustyössä ja nostaminen keskusteluun on oleellista. Näitä taustamuuttajia olisikin tärkeää tuoda esiin seuraavissa tarkasteluissa.

Tämä tulevaisuustarkastelu antaa käsityksen, millaiselta tieliikenteen turvallisuus nykytiedon valossa näyttää tulevaisuudessa. Tätä tutkimusta ei tehty, jotta vuonna 2020 voidaan katsoa, kuinka maailma odotettiin aikoinaan muuttuvan, vaan jotta nyt voidaan katsoa, mihin asioihin tulisi kiinnittää huomiota ja millaisia päätöksiä tehdä, jotta asetetut tavoitteet ja visio, kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä, voidaan saavuttaa.

LÄHDELUETTELO

AKE 2003a. Voimassaolevat ajokortit 2001–2003. Sähköinen tiedonanto Saara Norrmanilta Ajoneuvohallintokeskuksesta 2.9.2003.

AKE 2003b. Voimassaolevat ajokortit iän mukaan. Tietoaineisto Ajoneuvohallintokeskuksen internetsivuilta osoitteesta <http://www.ake.fi/>. Luettu 5.8.2003.

Alho, Juha M. 2002. The population of Finland in 2050 and beyond. ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos. Keskusteluaiheita No. 826.

Autoalan tiedotuskeskus 2003. Autoalan faktat 2003. 24 sivua.

Bell, Wendell 1997. Foundations of Futures Studies. Human Science for a New Era. Volume I: History, Purposes, Knowledge. 365 sivua.

Berg, Hans-Yngve & Gregersen, Nils Petter 1993. Samband mellan unga bilförarens livstil och deras olycksrisk i trafiken. Statens väg- och trafikinstitut. VTI rapport 374. 56 sivua.

BP 2003. BP Statistical Review of World Energy June 2003. BP:n energia-katsaus internetosoitteessa <http://www.bp.com/centres/energy/>. Luettu 14.8.2003.

Commission of the European communities 2003. Proposal for a recommendation on enforcement in the field of road safety. 21 sivua.

ETSC 1999a. Intelligent transportation systems and road safety. European Transport Safety Council. 80 sivua.

ETSC 1999b. Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe. European Transport Safety Council. 56 sivua.

ETSC 1999c. Safety of Pedestrians and Cyclists in Urban Areas. European Transport Safety Council. 47 sivua.

ETSC 2003. Assessing risk and setting targets in transport safety programs. European Transport Safety Council. 44 sivua.

EuroNCAP 2003. European New Car Assessment Programmen internetsivut osoitteessa <http://www.euroncap.com/>. Luettu 16.12.2003.

Euroopan komissio 2001. Valkoinen kirja – Eurooppalainen liikennepolitiikka vuoteen 2010: valintojen aika. Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto. 123 sivua.

Euroopan yhteisöjen komissio 2003a. Tieliikenteen kuolonuhrien määrän puolittaminen EU:ssa vuoteen 2010 mennessä: Yhteinen vastuu. Tieliikenneturvallisuuden eurooppalainen toimintaohjelma. Komission tiedonanto. Bryssel 14.5.2003. 46 sivua.

Euroopan yhteisöjen komissio 2003b. Turvallisia ja älykkäitä ajoneuvoja tiet- ja viestintäteknikan avulla. Komission tiedonanto neuvostolle ja Euroopan parlamentille. Bryssel 15.9.2003. KOM(2003) 542 lopullinen. 28 sivua.

Glenn, Jerome C. & The Futures Group International 2003. Scenarios. 25 sivua. Teoksesta Glenn, Jerome C. & Gordon, Theodore J. (toim.) Futures Research Methodology, Version 2.0. CD-ROM. American Council for the United Nations University, the Millennium Project. Washington, D.C., USA, 2003.

Gordon, Theodore J. 2003. Trend Impact Analysis. 21 sivua. Teoksesta Glenn, Jerome C. & Gordon, Theodore J. (toim.) Futures Research Methodology, Version 2.0. CD-ROM. American Council for the United Nations University, the Millennium Project. Washington, D.C., USA, 2003.

Halla, Nils 1996. Tieliikenneolojen kehitys 1945 - 1995. Tielaitoksen selvityksiä 65/1996. Tielaitos. 57 sivua.

Halla, Nils & Kokkarinen, Veijo 1997. Liikenteen tulevaisuudesta – eurooppalainen näkökulma. Tulevaisuuden näkymiä 3/1997. Luettu internetosoitteesta <http://www.tiehallinto.fi/tn/tn397.htm> 12.11.2003.

Halla, Nils (referoinut) 1999. Referaatti Tekniikka & Talous -lehden 26.11.1998 artikkeleista Psykologian tutkija ihannetiestä ja Auton turvatekniikan hyöty ulosmitaan. Tulevaisuuden näkymiä 1/1999. Tielaitos – Helmi-kuu 1999. Sivut 34–35.

Heino, Jussi & Parkkari, Kalle 2001. Liikennekäyttäytyminen, ilmapiiri ja liikenneturvallisuustilanne. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 89/2001. 37 sivua.

Häkkinen, Sauli 1989. Liikenteen ja liikenneturvallisuustyön vaiheita tämän vuosisadan aikana. Liikenneviikko 2/1989. Liikenneturva. Sivut 2–6.

Häkkinen, Sauli & Luoma, Juha 1990. Liikennepsykologia. 171 sivua.

Ilmailulaitos 2003. Ilmailulaitoksen internetsivut osoitteessa <http://www.ilmailulaitos.fi/ilmailulaitos/>. Luettu 24.11.2003.

Julien, Pierre-André & Lamonde, Pierre & Latouche, Daniel 1979. Skenariomenetelmä tulevaisuuden tutkimuksessa. Kääntäneet ranskankielisestä julkaisusta Hynynen, Pertti & Leppo, Tapio & Puikkonen, Juhani & Alsta, Kaarina. Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 1979:1. 127 sivua.

Kalenoja, Hanna 2003. Sähköinen tiedonanto TTY:n liikenne- ja kuljetustekniikan laitoksen erikoistutkijalta TALLI-mallin tuloksista 19.11.2003.

Kangas, Jouko & Prokkola, Reijo 2003. Autojen nopeudet pääteillä vuonna 2002. Tiehallinnon selvityksiä 35/2003. 98 sivua.

Kevyenliikenteen väylät liikuntapaikkoina 2003. Internetsivusto osoitteessa <http://www.klipa.info/>. Luettu 16.12.2003.

Kojola, Ilpo & Ernvall, Timo 1991. Liikenneturvallisuuden teorit ja tutkimusmenetelmät. Oulun yliopiston tie- ja liikennetekniikan laboratorion julkaisuja 14. 98 sivua.

Kokkarinen, Veijo 1999. Tulojen vaikutus autojen omistukseen – maailman laajuinen tarkastelu 1960–2015. Tulevaisuuden näkymiä 1/1999. Tielaitos – Helmikuu 1999. Sivut 14–20.

Kokkarinen, Veijo 2000. Ajokorttien määrän kehitys Suomessa 1980–1999. Tulevaisuuden näkymiä 2/2000. Tielaitos – Toukokuu 2000.

Kokkarinen, Veijo 2003. Tieliikenne-ennuste 2002–2003. Vuoden 1998 ennusteen tarkistaminen. Tulevaisuuden näkymiä 2/2003. Tiehallinto – Heinäkuu 2003.

Kunnat.netin aluetietopankki 2003. Kuntaliiton aluetietokanta internetosoitteessa <http://www.kunnat.net>. Luettu 18.11.2003.

Laapotti, Sirkku & Keskinen, Esko & Rajalin, Sirpa 2002. Nuorten mies- ja naiskuljettajien liikenneasenteet vuosina 1978 ja 2001. Liikenneturvan tutkimuksia 119/2002. 41 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2000a. Kohti älykästä ja kestäväää liikennettä 2025. Liikenne- ja viestintäministeriön ohjelmia ja strategioita 1/2000. 47 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2000b. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma. Yhteenvetoraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita B 23/2000. 153 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2000c. Liikenneturvallisuussuunnitelma vuosille 2001-2005. Liikenne- ja viestintäministeriön ohjelmia ja strategioita 2/2000. 51 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2001a. Liikenneturvallisuustoimien toteutuminen. Valtioneuvoston periaatepäätöksen seurantaraportti vuosilta 1997-2000. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita B 23/2001. 32 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2001b. Liikennekäyttäytymisen ohjausjärjestelmät. Autonkuljettajien informaatio- ja palautejärjestelmät liikenneturvallisuustoimenpiteenä. Yhteenvetoraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita B 43/2001. 54 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2002a. Liikennejärjestelmän tila 2002 - valtakunnallinen ja alueellinen tarkastelu. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 29/2002. 136 sivua.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2002b. Liikkumisen tunnusluvut aluetasolla. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2002. 146 sivua.

Liikenneturva 2003. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet ikä- ja tienkäyttäjärhmittäin 1989–2002. Liikenneturvan tietopalvelun suunnittelijan Petri Jääskeläisen 7.8.2003 toimittama sähköinen aineisto.

LVM, katso Liikenne- ja viestintäministeriö

Mannermaa, Mika 1999. Tulevaisuudentutkimus - miksi, mitä ja miten? Teoksessa Metsä, Marja (toim.) 1999. Tuleva tuhat. Trendit. Tilastokeskus. 420 sivua. Sivut 25–42.

Mettälä, Teuvo 1989. Liikennevilkku 2/1989. Liikenneturva. Sivut 24–25.

Niinikoski, Miikka 2001. läkkäiden autoilijoiden tarpeet liikenneympäristön suunnittelussa. Tiehallinnon selvityksiä 56/2001. 82 sivua.

Nilsson, Göran 1993. Faktorer bakom trafiksäkerhetsförändringar. Befolkning, trafik och risker m. m.. Statens väg- och trafikinstitut. VTI rapport 383. 77 sivua.

OECD 2001. Ageing and Transport. Mobility needs and safety issues. Organisation for economic co-operation and development. 125 sivua.

Pastinen, Virpi 1999. Henkilöliikennetutkimus 1998–1999. Liikenneministeriön julkaisuja 43/1999. 196 sivua.

Pöllänen, Markus & Lind, Salla & Kalenoja, Hanna & Mäkelä, Tarja 2003. Työ- ja työasiointimatkojen turvallisuus- ja ympäristöriskien hallinta yrityksissä ja organisaatioissa. Tampereen teknillisen yliopiston liikenne- ja kuljetustekniikan laitoksen tutkimusraportti 50. 207 sivua.

Ratzenberger, Ralf 2000. Entwicklung der Verkehrssicherheit und ihrer Determinanten bis zum Jahr 2010. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, BAST. Mensch und Sicherheit. Heft M 120. 132 sivua.

Saharinen, Lasse 1989a. Jälleen Liikenneturvaa organisoidaan uudelleen. Liikennevilkku 2/1989. Liikenneturva. Sivut 30–33.

Saharinen, Lasse 1989b. Talja lakkautetaan Liikenneturva aloittaa. Liikennevilkku 2/1989. Liikenneturva. Sivut 20–23.

Sisäasiainministeriö 2001. Liikennevalvonnan tasoa ja tehokkuutta sekä liikukuvan poliisin asemaa ja tehtävää koskeva selvitys. Sisäasiainministeriön julkaisusarja 8/2001. 46 sivua.

Suokas, Jouko 2003. Intelligent Technology in Vehicles and Machines. VTT. Tampereella 4.11.2003 Future vehicles and machines -seminaarissa pidetty kalvoesitys.

The Futures Group International 2003. Statistical Modeling: From Time Series to Simulation. 18 sivua. Teoksesta Glenn, Jerome C. & Gordon, Theodore J. (toim.) Futures Research Methodology, Version 2.0. CD-ROM. American Council for the United Nations University, the Millennium Project. Washington, D.C., USA, 2003.

Tiehallinto 2001. Pääteiden liikennevirrat ja linkkikohtaiset liikenneennusteet. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 38/2001. Tiehallinto. 54 sivua.

Tiehallinto 2003a. Tietilastoja numeroina internetosoitteessa <http://www.tiehallinto.fi/aikas.htm>. Luettu 1.7.2003.

Tiehallinto 2003b. Yleisten teiden liikennesuorite 2002. Tierekisterin tiedot koko maan tiepiireittäin ja tieosittain.

Tiehallinto 2003c. Yleisten teiden onnettomuusaineisto 1997–2002. Hanne Rantalán 2.7.2003 sähköisesti toimittama tilastoaineisto Tiehallinnosta.

Tielaitos 1995a. Liikenne- ja autokantaennuste 1995–2020. Tielaitoksen selvityksiä 50/1995.

Tielaitos 1995b. Polttoaineen hinta ja kotitalouksien autonkäyttö. Tielaitoksen selvityksiä 73/1995. 86 sivua.

Tielaitos 1998. Teitä turvaamassa. 30 vuotta Tielaitoksen liikenneturvallsuustyötä. 96 sivua.

Tielaitos 2000. Polttoaineen hinnannousun vaikutus autonkäyttöön maaliskuussa 2000. Tielaitoksen selvityksiä 56/2000. 32 sivua.

Tilastokeskus 1992. Liikennetilastollinen vuosikirja 1992. Liikenne 1992:24. 142 sivua.

Tilastokeskus 2002. Liikennetilastollinen vuosikirja 2002. Liikenne ja matkailu 2002:17. 214 sivua.

Tilastokeskus 2003a. Autokanta 1922–2002. StatFin-tietopalvelu. Taulukko päivitetty 6.3.2003. Tiedot haettu internetosoitteesta <http://statfin.stat.fi/> 15.4.2003.

Tilastokeskus 2003b. Bruttokansantuote markkinahintaan. StatFin-tietopalvelu. Taulukko päivitetty 10.7.2003. Tiedot haettu internetosoitteesta <http://statfin.stat.fi/> 20.8.2003.

Tilastokeskus 2003c. Tieliikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet 1931–2002. StatFin-tietopalvelu. Taulukko päivitetty 8.9.2003. Tiedot haettu internetosoitteesta <http://statfin.stat.fi/> 18.9.2003.

Tilastokeskus 2003d. Tieliikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet ikäluokittain ja tienkäyttäjärhmittäin 1970–1988. Kirjallinen tietoaineisto Tilastokeskuksesta 14.8.2003.

Tilastokeskus 2003e. Väestö 1-vuotisikäryhmittäin 1960–2002. Sähköisesti toimitettu aineisto Tilastokeskuksesta. Tilastokeskus, väestötilastot.

Tilastokeskus 2003f. Väestö, väestöennuste ja autokanta seutukunnittain. Tilastokeskuksen aluetietokanta, ALTIKA. Tiedot noudettu 27.11.2003.

Tilastokeskus 2003g. Väestöennuste 2001–2020. Väestöennuste on demografinen trendilaskelma, joka perustuu viime vuosien tietoihin syntyvyyden, kuolleisuuden ja muuttoliikkeen kehityksestä. Ennusteen pohjana ovat vuonna 2000 toteutuneet väkiluvut. Sähköisesti toimitettu aineisto Tilastokeskuksesta. Tilastokeskus, väestötilastot.

TVA 2003a. Mitä on tulevaisuudentutkimus? Kalvoaineisto. Tulevaisuudentutkimuksen VerkostoAkatemia. 5 sivua.

TVA 2003b. Yleistä tulevaisuudentutkimuksen menetelmistä. Tulevaisuudentutkimuksen VerkostoAkatemian (TVA) Opettajan portaali luettu internetosoitteesta http://webct.tukkk.fi/public/tva_ope/ 9.10.2003.

Valtioneuvosto 2001. Tasapainoisen kehityksen Suomi 2015. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko eduskunnalle. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 2001/7. 32 sivua.

Valtioneuvosto 2003. Hallituksen strategia-asiakirja 2003. Hallituksen poikkihallinnolliset politiikkaohjelmat ja politiikat. Hyväksytty hallituksen iltakoulussa 17.9.2003. Luettu osoitteesta <http://www.valtioneuvosto.fi/tiedostot/pdf/fi/41868.pdf> 11.11.2003.

VTT 2003. VTT kehittää aktiivista turvallisuutta tulevaisuuden autoon. 4.11. Tulevaisuuden auto välttää onnettomuuksilta. VTT - Uutinen internetosoitteessa <http://www.vtt.fi/vtt/uutta/uutinen509.htm>. Luettu 20.11.2003.

Vägverket 2003. Den goda resan. Förslag till nationell plan för vägtransport-systemet 2004–2015. Underlagsrapport Trafiksäkerhet. Publikation 101. 100 sivua.

YLE24 2003. Ulkomaalaisten määrä kasvaa tasaisesti. YLE24 online. <http://ww2.yle.fi/pls/show/frameUutiset?id=229175>. Uutinen päivätty 19.8.2003, klo 12.31. Luettu 20.8.2003.

van Zuylen, H. J. 2000. Technology policies for a better transport system in Europe. Delft University of Technology. Teoksessa Key issues for transport beyond 2000. 15th international symposium on theory and practice in transport economics. Introductory reports and summary of discussions. Thessaloniki, 7–9 June 2000. European conference of ministers of transport, ECMT. Sivut 333–377.

ÖKKL 2003. Tärkeimpien öljytuotteiden verotus (Excel-tiedosto). Laskelma perustuu kuluttajahintaseurannan hintoihin 15.11.2003. Öljy- ja kaasualan keskusliiton internetsivut osoitteessa <http://www.oil-gas.fi/>. Luettu 21.11.2003.

LIITTEET

LIITE 1. Tutkimushanketta varten haastattelut henkilöt

LIITE 2. Väestöpyramidit 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 ja 2020

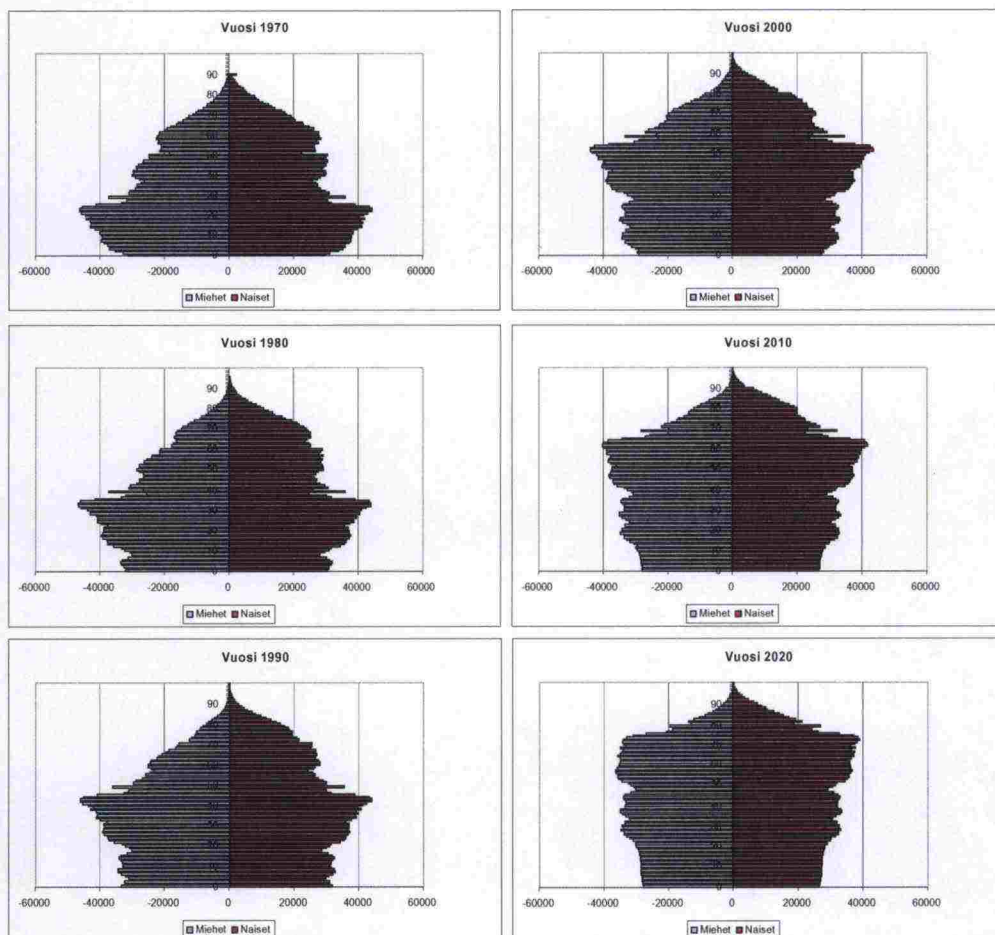
LIITE 3. Eri tienkäyttäjärühmissä kuolleet miehet ja naiset 1970–2020

LIITE 4. Tärkeimmät trendiekstrapoloinneissa käytetyt ja niiden avulla saadut tietoaaineistot

LIITE 1. Tutkimushanketta varten haastattelut henkilöt

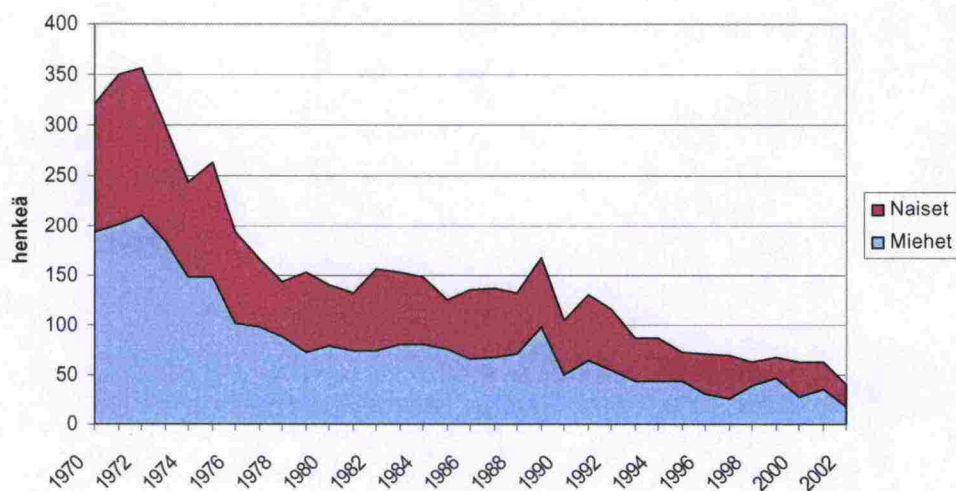
Päivä	Henkilö	Organisaatio
20.10.2003	Matti Syvänen professori	Tampereen yliopisto, psykologian laitos
27.10.2003	Sirpa Rajalin tutkimuspäällikkö	Liikenneturva
4.11.2003	Petteri Katajisto yli-insinööri	Liikenne- ja viestintäministeriö, liikenneturvallisuusyksikkö
4.11.2003	Lasse Hantula liikenneturvallisuusjohtaja	Liikennevakuutuskeskus
20.11.2003	Timo Ajaste ylikomisario	Sisäasiainministeriö

LIITE 2. Väestöpyramidit 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 ja 2020. Lähde: Tilastokeskuksen väestötilastot 1970–2002 ja väestöennuste 2002–2020.

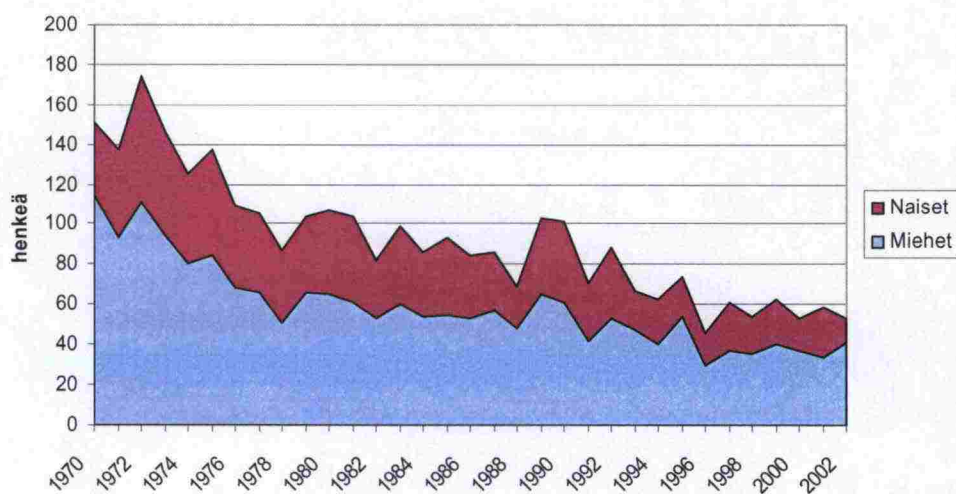


LIITE 3. Eri tienkäyttäjärühmissä kuolleet miehet ja naiset 1970–2002.

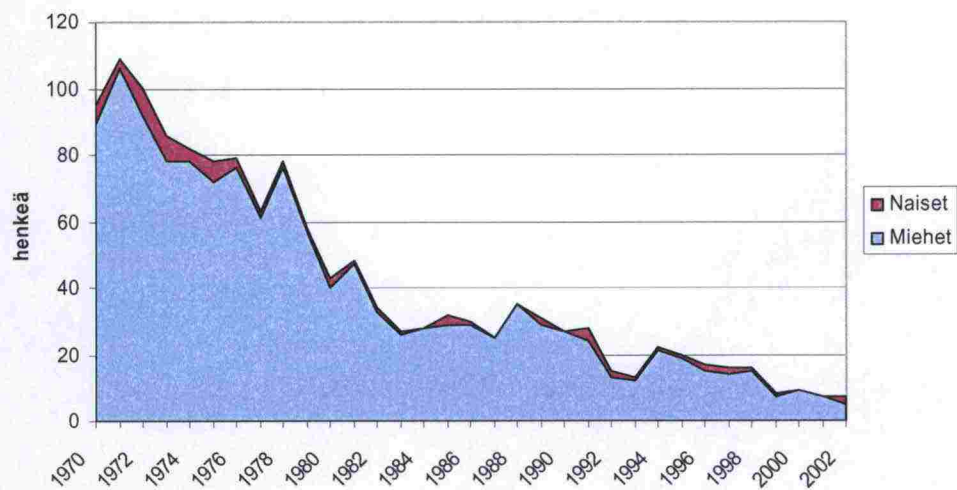
Jalankulkijat



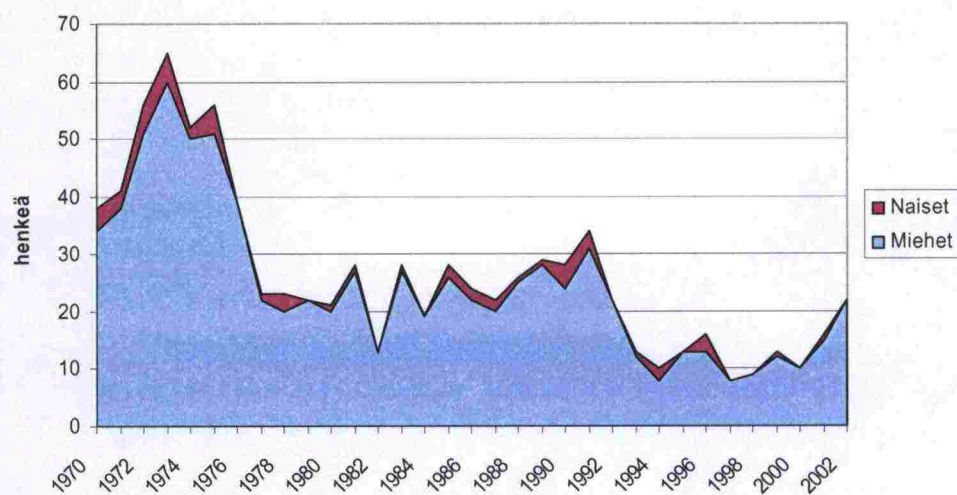
Polkupyöräilijät



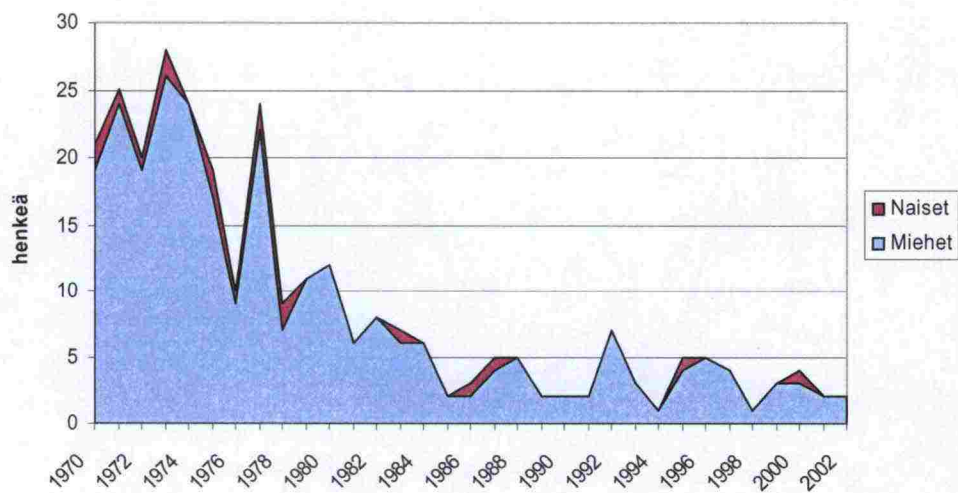
Mopoilijat



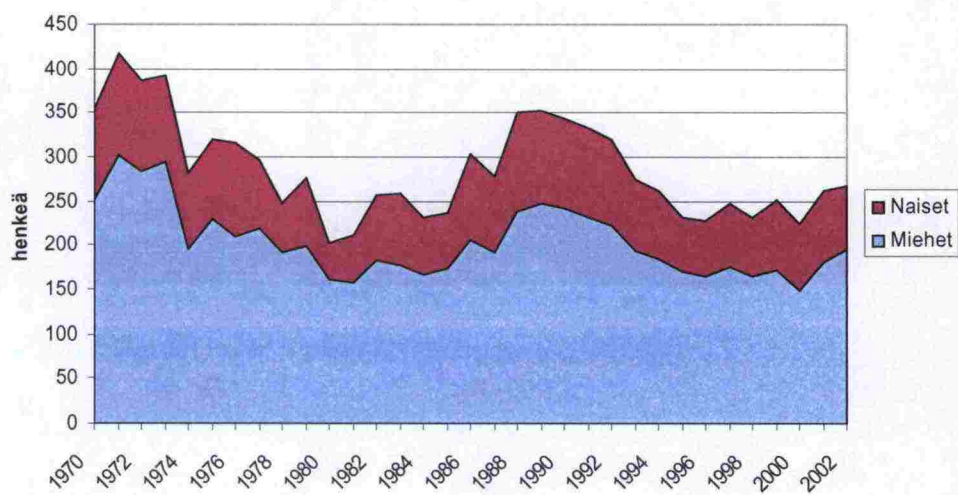
Moottoripyöräilijät



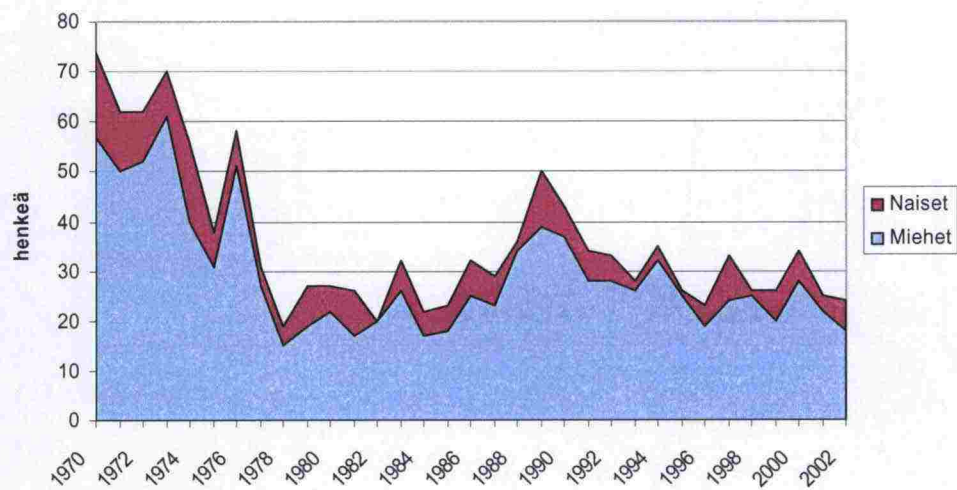
Traktorit



Henkilöautot



Muut ajoneuvot



LIITE 4. Tärkeimmät trendiekstrapoloinneissa käytetyt ja saadut tietoa- aineistot

Tieliikenteessä kuolleet ikäryhmittäin 1970–2002

Miehet	0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	yli 65	yhteensä
1970	91	184	92	78	96	108	109	758
1971	86	170	98	117	112	97	132	812
1972	101	181	91	95	97	104	150	819
1973	86	188	117	88	90	105	122	796
1974	56	137	70	63	86	95	108	615
1975	51	174	99	57	58	74	118	631
1976	38	140	84	51	58	69	115	555
1977	41	105	79	59	61	57	113	515
1978	35	98	70	53	43	65	84	448
1979	34	102	69	46	50	51	95	447
1980	22	70	59	45	56	47	99	398
1981	27	80	59	43	43	49	88	389
1982	33	94	49	48	41	39	79	383
1983	28	86	63	54	39	48	85	403
1984	27	79	60	38	37	41	90	372
1985	30	88	48	45	42	45	82	380
1986	26	99	44	55	49	44	86	403
1987	24	105	60	44	29	34	91	387
1988	26	123	72	59	31	48	98	457
1989	29	117	81	67	55	55	105	509
1990	28	124	60	52	44	39	96	443
1991	18	114	65	50	44	49	84	424
1992	24	103	71	49	43	30	81	401
1993	21	77	57	43	49	27	63	337
1994	25	81	41	50	47	25	61	330
1995	19	64	39	45	41	38	82	328
1996	20	75	31	32	32	30	58	278
1997	19	58	40	32	40	31	68	288
1998	9	64	45	32	46	27	66	289
1999	14	55	45	50	49	27	60	300
2000	9	46	28	41	43	35	61	263
2001	12	83	46	34	41	27	53	296
2002	9	68	41	41	51	26	65	301

Tieliikenteen turvallisuus vuoteen 2020

LIITTEET

Naiset	0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	yli 65	yhteensä
1970	41	56	36	22	32	50	60	297
1971	54	44	37	29	44	45	78	331
1972	52	61	27	28	38	52	79	337
1973	48	46	25	26	27	44	74	290
1974	40	43	27	17	30	35	58	250
1975	33	53	16	26	36	45	70	279
1976	31	35	31	21	22	41	68	249
1977	22	29	19	17	21	35	51	194
1978	19	25	7	9	29	34	39	162
1979	13	28	30	18	16	26	72	203
1980	14	28	17	9	16	16	53	153
1981	15	18	16	14	17	29	57	166
1982	10	25	21	16	20	31	63	186
1983	26	32	12	20	27	29	55	201
1984	12	28	11	9	14	24	71	169
1985	16	17	18	11	14	31	54	161
1986	10	38	18	18	33	26	66	209
1987	14	31	13	25	16	26	69	194
1988	24	29	18	22	25	18	60	196
1989	16	29	24	25	26	27	78	225
1990	17	48	24	17	16	22	62	206
1991	18	35	21	26	16	20	72	208
1992	22	29	14	16	22	22	75	200
1993	9	20	12	19	17	15	55	147
1994	14	15	15	19	18	14	55	150
1995	9	18	10	14	14	11	37	113
1996	11	21	12	13	11	14	44	126
1997	15	16	10	14	21	19	55	150
1998	7	16	16	9	20	5	38	111
1999	12	24	14	10	23	12	36	131
2000	11	21	17	15	12	12	45	133
2001	7	21	13	14	21	18	43	137
2002	9	20	11	11	15	14	34	114

Yhteensä	0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	yli 65	yhteensä
1970	132	240	128	100	128	158	169	1055
1971	140	214	135	146	156	142	210	1143
1972	153	242	118	123	135	156	229	1156
1973	134	234	142	114	117	149	196	1086
1974	96	180	97	80	116	130	166	865
1975	84	227	115	83	94	119	188	910
1976	69	175	115	72	80	110	183	804
1977	63	134	98	76	82	92	164	709
1978	54	123	77	62	72	99	123	610
1979	47	130	99	64	66	77	167	650
1980	36	98	76	54	72	63	152	551
1981	42	98	75	57	60	78	145	555
1982	43	119	70	64	61	70	142	569
1983	54	118	75	74	66	77	140	604
1984	39	107	71	47	51	65	161	541
1985	46	105	66	56	56	76	136	541
1986	36	137	62	73	82	70	152	612
1987	38	136	73	69	45	60	160	581
1988	50	152	90	81	56	66	158	653
1989	45	146	105	92	81	82	183	734
1990	45	172	84	69	60	61	158	649
1991	36	149	86	76	60	69	156	632
1992	46	132	85	65	65	52	156	601
1993	30	97	69	62	66	42	118	484
1994	39	96	56	69	65	39	116	480
1995	28	82	49	59	55	49	119	441
1996	31	96	43	45	43	44	102	404
1997	34	74	50	46	61	50	123	438
1998	16	80	61	41	66	32	104	400
1999	26	79	59	60	72	39	96	431
2000	20	67	45	56	55	47	106	396
2001	19	104	59	48	62	45	96	433
2002	18	88	52	52	66	40	99	415

Ikäryhmien riskien kehitys 1970–2002 ja trendiekstrapolointi 2003–2020, kuollutta / 100 000 asukasta

Yhteensä	0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	yli 65	yhteensä
1970	11,8	27,7	20,7	17,6	24,7	32,9	39,5	22,9
1971	12,8	24,8	20,6	25,8	29,6	29,8	47,5	24,7
1972	14,2	28,3	17,0	21,7	25,3	33,1	50,0	24,8
1973	12,7	27,9	19,5	20,1	21,6	31,8	41,3	23,2
1974	9,2	21,8	12,8	14,0	20,8	28,6	33,8	18,4
1975	8,2	27,9	14,6	14,8	16,8	26,1	37,0	19,3
1976	6,8	21,9	14,5	12,5	14,3	24,1	34,9	17,0
1977	6,3	17,0	11,9	13,3	14,6	20,2	30,3	14,9
1978	5,5	15,8	9,2	10,6	13,0	21,5	22,2	12,8
1979	4,8	16,9	11,7	10,8	12,0	16,6	29,4	13,6
1980	3,7	12,9	9,0	8,8	13,1	13,4	26,3	11,5
1981	4,4	13,0	8,9	8,8	11,0	16,3	24,8	11,5
1982	4,5	15,9	8,5	9,3	11,2	14,4	23,8	11,8
1983	5,7	15,8	9,3	10,3	12,1	15,5	23,2	12,4
1984	4,1	14,5	8,9	6,3	9,3	12,7	26,6	11,1
1985	4,8	14,5	8,4	7,2	10,3	14,8	22,0	11,0
1986	3,8	19,4	7,9	9,3	14,7	13,6	24,2	12,4
1987	4,0	19,7	9,4	8,5	8,1	11,6	25,0	11,8
1988	5,2	22,8	11,7	9,7	9,9	12,9	24,3	13,2
1989	4,7	22,3	13,7	10,9	14,1	16,1	27,7	14,8
1990	4,7	26,6	11,1	8,2	10,0	12,0	23,5	13,0
1991	3,7	23,2	11,4	9,1	9,4	13,6	22,8	12,6
1992	4,8	20,7	11,3	7,9	9,7	10,3	22,4	11,9
1993	3,1	15,3	9,2	7,6	9,5	8,2	16,7	9,5
1994	4,0	15,2	7,6	8,6	9,0	7,6	16,1	9,4
1995	2,9	13,0	6,7	7,5	7,3	9,6	16,2	8,6
1996	3,2	15,1	6,0	5,7	5,6	8,4	13,7	7,9
1997	3,5	11,5	7,2	5,9	7,7	9,6	16,3	8,5
1998	1,7	12,2	9,0	5,3	8,1	6,0	13,7	7,8
1999	2,8	12,0	8,9	7,8	8,7	7,2	12,5	8,3
2000	2,1	10,2	6,9	7,4	6,6	8,3	13,6	7,6
2001	2,0	15,9	9,1	6,4	7,6	7,5	12,2	8,3
2002	1,9	13,5	8,1	6,9	8,2	6,3	12,4	8,0
2003	2,0	12,7	6,8	5,4	6,1	6,0	12,1	7,1
2004	1,9	12,5	6,7	5,2	5,9	5,7	11,6	6,9
2005	1,8	12,2	6,5	5,0	5,7	5,4	11,2	6,6
2006	1,7	12,0	6,3	4,9	5,5	5,1	10,8	6,4
2007	1,6	11,8	6,2	4,7	5,3	4,9	10,4	6,2
2008	1,5	11,5	6,0	4,6	5,1	4,6	10,0	6,0
2009	1,4	11,3	5,9	4,4	4,9	4,4	9,6	5,8
2010	1,4	11,1	5,7	4,3	4,7	4,2	9,2	5,6
2011	1,3	10,9	5,6	4,1	4,5	4,0	8,9	5,5
2012	1,2	10,7	5,5	4,0	4,4	3,8	8,6	5,3
2013	1,2	10,5	5,3	3,8	4,2	3,6	8,2	5,1
2014	1,1	10,3	5,2	3,7	4,0	3,4	7,9	4,9
2015	1,1	10,1	5,1	3,6	3,9	3,3	7,6	4,8
2016	1,0	9,9	5,0	3,5	3,8	3,1	7,3	4,6
2017	1,0	9,7	4,8	3,4	3,6	3,0	7,1	4,5
2018	0,9	9,5	4,7	3,2	3,5	2,8	6,8	4,3
2019	0,9	9,3	4,6	3,1	3,4	2,7	6,5	4,2
2020	0,8	9,2	4,5	3,0	3,2	2,6	6,3	4,1

Tieliikenteessä kuolleet tienkäyttäjryhmittäin 1970–2002

Miehet	Jalan- kulkijat	Polku pyö- räilijät	Mo- poili- jat	Mootto- ripyö- räilijät	Traktorit	Henki- löau- tot	Muut ajo- neu- vot	Yhteen- sä
1970	193	114	89	34	19	252	57	758
1971	200	93	106	38	24	301	50	812
1972	210	111	92	51	19	284	52	819
1973	183	94	78	60	26	294	61	796
1974	147	80	78	50	24	196	40	615
1975	147	84	72	51	17	229	31	631
1976	102	68	76	39	9	210	51	555
1977	98	66	61	22	22	219	27	515
1978	88	51	76	20	7	191	15	448
1979	73	66	57	22	11	199	19	447
1980	78	65	40	20	12	161	22	398
1981	74	61	47	27	6	157	17	389
1982	74	53	33	13	8	182	20	383
1983	80	60	26	27	6	178	26	403
1984	81	54	28	19	6	167	17	372
1985	76	55	29	26	2	174	18	380
1986	66	53	29	22	2	206	25	403
1987	67	57	25	20	4	191	23	387
1988	71	48	35	25	5	239	34	457
1989	98	65	29	28	2	248	39	509
1990	50	61	27	24	2	242	37	443
1991	65	42	24	31	2	232	28	424
1992	55	53	13	22	7	223	28	401
1993	44	47	12	12	3	193	26	337
1994	43	40	21	8	1	185	32	330
1995	43	54	19	13	4	170	25	328
1996	31	30	15	13	5	165	19	278
1997	26	37	14	8	4	175	24	288
1998	39	35	15	9	1	165	25	289
1999	46	40	7	12	3	172	20	300
2000	27	37	9	10	3	149	28	263
2001	36	34	7	15	2	180	22	296
2002	18	41	5	22	2	195	18	301

Tieliikenteen turvallisuus vuoteen 2020

LIITTEET

Naiset	Jalan- kulki- jat	Polku- pyö- räilijät	Mo- poili- jat	Mootto- ripyörai- lijät	Traktorit	Henki- löau- tot	Muut ajo- neu- vot	Yhteen- sä
1970	129	37	6	4	2	102	17	297
1971	151	44	3	3	1	117	12	331
1972	147	63	8	5	1	103	10	337
1973	116	52	8	5	2	98	9	290
1974	97	45	4	2	0	86	16	250
1975	116	53	6	5	2	90	7	279
1976	90	41	3	0	1	107	7	249
1977	68	39	2	1	2	78	4	194
1978	55	36	2	3	2	57	4	162
1979	79	38	1	0	0	77	8	203
1980	61	42	3	1	0	41	5	153
1981	57	43	1	1	0	55	9	166
1982	82	29	1	0	0	74	0	186
1983	72	39	1	1	1	81	6	201
1984	67	32	0	0	0	65	5	169
1985	50	38	3	2	0	63	5	161
1986	69	31	1	2	1	98	7	209
1987	69	29	0	2	1	87	6	194
1988	60	21	0	1	0	112	2	196
1989	69	38	2	1	0	104	11	225
1990	55	40	0	4	0	101	6	206
1991	65	29	4	3	0	101	6	208
1992	61	35	2	0	0	97	5	200
1993	42	20	1	1	0	81	2	147
1994	44	23	1	2	0	77	3	150
1995	29	20	1	0	1	61	1	113
1996	39	16	2	3	0	62	4	126
1997	43	24	2	0	0	72	9	150
1998	23	19	1	0	0	67	1	111
1999	21	23	1	1	0	79	6	131
2000	35	16	0	0	1	75	6	133
2001	26	25	0	1	0	82	3	137
2002	22	12	2	0	0	72	6	114

Yhteen- sä	Jalan kulki- jat	Polku- pyöräi- lijät	Mopoi- lijat	Mootto- ripyö- räilijät	Trakto- rit	Hen- kilö- autot	Muut ajo- neu- vot	Yh- teensä
1970	322	151	95	38	21	354	74	1055
1971	351	137	109	41	25	418	62	1143
1972	357	174	100	56	20	387	62	1156
1973	299	146	86	65	28	392	70	1086
1974	244	125	82	52	24	282	56	865
1975	263	137	78	56	19	319	38	910
1976	192	109	79	39	10	317	58	804
1977	166	105	63	23	24	297	31	709
1978	143	87	78	23	9	248	19	610
1979	152	104	58	22	11	276	27	650
1980	139	107	43	21	12	202	27	551
1981	131	104	48	28	6	212	26	555
1982	156	82	34	13	8	256	20	569
1983	152	99	27	28	7	259	32	604
1984	148	86	28	19	6	232	22	541
1985	126	93	32	28	2	237	23	541
1986	135	84	30	24	3	304	32	612
1987	136	86	25	22	5	278	29	581
1988	131	69	35	26	5	351	36	653
1989	167	103	31	29	2	352	50	734
1990	105	101	27	28	2	343	43	649
1991	130	71	28	34	2	333	34	632
1992	116	88	15	22	7	320	33	601
1993	86	67	13	13	3	274	28	484
1994	87	63	22	10	1	262	35	480
1995	72	74	20	13	5	231	26	441
1996	70	46	17	16	5	227	23	404
1997	69	61	16	8	4	247	33	438
1998	62	54	16	9	1	232	26	400
1999	67	63	8	13	3	251	26	431
2000	62	53	9	10	4	224	34	396
2001	62	59	7	16	2	262	25	433
2002	40	53	7	22	2	267	24	415

Tienkäyttäjärühmien riskien kehitys 1970–2002 ja trendiekstrapolointi 2003–2020, kuollutta / 100 000 asukasta

Yhteensä	Jalan kulijat	Polku-pyöräilijät	Mo-poi-lijat	Mootto-ripyö-räilijät	Traktorit	Henki-löau-tot	Muut ajo-neu-vot	Yhteensä
1970	7,0	3,3	2,1	0,8	0,5	7,7	1,6	22,9
1971	7,6	3,0	2,4	0,9	0,5	9,0	1,3	24,7
1972	7,7	3,7	2,1	1,2	0,4	8,3	1,3	24,8
1973	6,4	3,1	1,8	1,4	0,6	8,4	1,5	23,2
1974	5,2	2,7	1,7	1,1	0,5	6,0	1,2	18,4
1975	5,6	2,9	1,7	1,2	0,4	6,8	0,8	19,3
1976	4,1	2,3	1,7	0,8	0,2	6,7	1,2	17,0
1977	3,5	2,2	1,3	0,5	0,5	6,3	0,7	14,9
1978	3,0	1,8	1,6	0,5	0,2	5,2	0,4	12,8
1979	3,2	2,2	1,2	0,5	0,2	5,8	0,6	13,6
1980	2,9	2,2	0,9	0,4	0,3	4,2	0,6	11,5
1981	2,7	2,2	1,0	0,6	0,1	4,4	0,5	11,5
1982	3,2	1,7	0,7	0,3	0,2	5,3	0,4	11,8
1983	3,1	2,0	0,6	0,6	0,1	5,3	0,7	12,4
1984	3,0	1,8	0,6	0,4	0,1	4,7	0,4	11,1
1985	2,6	1,9	0,7	0,6	0,0	4,8	0,5	11,0
1986	2,7	1,7	0,6	0,5	0,1	6,2	0,6	12,4
1987	2,8	1,7	0,5	0,4	0,1	5,6	0,6	11,8
1988	2,6	1,4	0,7	0,5	0,1	7,1	0,7	13,2
1989	3,4	2,1	0,6	0,6	0,0	7,1	1,0	14,8
1990	2,1	2,0	0,5	0,6	0,0	6,9	0,9	13,0
1991	2,6	1,4	0,6	0,7	0,0	6,6	0,7	12,6
1992	2,3	1,7	0,3	0,4	0,1	6,3	0,7	11,9
1993	1,7	1,3	0,3	0,3	0,1	5,4	0,6	9,5
1994	1,7	1,2	0,4	0,2	0,0	5,1	0,7	9,4
1995	1,4	1,4	0,4	0,3	0,1	4,5	0,5	8,6
1996	1,4	0,9	0,3	0,3	0,1	4,4	0,4	7,9
1997	1,3	1,2	0,3	0,2	0,1	4,8	0,6	8,5
1998	1,2	1,0	0,3	0,2	0,0	4,5	0,5	7,8
1999	1,3	1,2	0,2	0,3	0,1	4,9	0,5	8,3
2000	1,2	1,0	0,2	0,2	0,1	4,3	0,7	7,6
2001	1,2	1,1	0,1	0,3	0,0	5,0	0,5	8,3
2002	0,8	1,0	0,1	0,4	0,0	5,1	0,5	8,0
2003	1,0	1,0	0,2	0,2	0,0	4,6	0,4	7,1
2004	0,9	0,9	0,1	0,2	0,0	4,5	0,4	6,9
2005	0,9	0,9	0,1	0,2	0,0	4,5	0,4	6,6
2006	0,8	0,9	0,1	0,2	0,0	4,4	0,4	6,4
2007	0,8	0,8	0,1	0,2	0,0	4,3	0,4	6,2
2008	0,7	0,8	0,1	0,2	0,0	4,3	0,4	6,0
2009	0,7	0,8	0,1	0,2	0,0	4,2	0,4	5,8
2010	0,6	0,7	0,1	0,1	0,0	4,2	0,4	5,6
2011	0,6	0,7	0,1	0,1	0,0	4,1	0,4	5,5
2012	0,6	0,7	0,1	0,1	0,0	4,1	0,4	5,3
2013	0,5	0,7	0,1	0,1	0,0	4,0	0,4	5,1
2014	0,5	0,6	0,1	0,1	0,0	4,0	0,3	4,9
2015	0,5	0,6	0,1	0,1	0,0	3,9	0,3	4,8
2016	0,5	0,6	0,1	0,1	0,0	3,9	0,3	4,6
2017	0,4	0,6	0,0	0,1	0,0	3,8	0,3	4,5
2018	0,4	0,6	0,0	0,1	0,0	3,8	0,3	4,3
2019	0,4	0,5	0,0	0,1	0,0	3,7	0,3	4,2
2020	0,4	0,5	0,0	0,1	0,0	3,7	0,3	4,1

Sukupuolten riskien kehitys 1970–2002 ja trendiekstrapolointi 2003–2020, kuollutta / 100 000 asukasta

	miehet	naiset	yhteensä
1970	34,1	12,5	22,9
1971	36,3	13,8	24,7
1972	36,4	14,0	24,8
1973	35,2	12,0	23,2
1974	27,0	10,3	18,4
1975	27,6	11,4	19,3
1976	24,3	10,2	17,0
1977	22,4	7,9	14,9
1978	19,5	6,6	12,8
1979	19,4	8,2	13,6
1980	17,2	6,2	11,5
1981	16,7	6,7	11,5
1982	16,3	7,4	11,8
1983	17,1	8,0	12,4
1984	15,7	6,7	11,1
1985	16,0	6,4	11,0
1986	16,9	8,2	12,4
1987	16,2	7,6	11,8
1988	19,0	7,7	13,2
1989	21,1	8,8	14,8
1990	18,3	8,0	13,0
1991	17,4	8,0	12,6
1992	16,3	7,7	11,9
1993	13,6	5,6	9,5
1994	13,3	5,7	9,4
1995	13,2	4,3	8,6
1996	11,1	4,8	7,9
1997	11,5	5,7	8,5
1998	11,5	4,2	7,8
1999	11,9	4,9	8,3
2000	10,4	5,0	7,6
2001	11,7	5,2	8,3
2002	11,8	4,3	8,0
2003	9,9	4,4	7,1
2004	9,6	4,2	6,9
2005	9,3	4,1	6,6
2006	9,0	4,0	6,4
2007	8,7	3,9	6,2
2008	8,4	3,8	6,0
2009	8,1	3,7	5,8
2010	7,8	3,5	5,6
2011	7,5	3,4	5,5
2012	7,3	3,3	5,3
2013	7,0	3,2	5,1
2014	6,8	3,1	4,9
2015	6,6	3,0	4,8
2016	6,4	3,0	4,6
2017	6,1	2,9	4,5
2018	5,9	2,8	4,3
2019	5,7	2,7	4,2
2020	5,5	2,6	4,1

Suoriteperusteisen riskin kehitys 1970–2002 ja trendiekstrapolointi 2003–2020 (kuollutta / mrd. yleisillä teillä ajettua kilometriä), yleisten teiden suorite 1970–2002 ja suorite-ennuste 2003–2020 (mrd. autokm) sekä tieliikenteessä kuolleet perusennusteen, vakioriski- ja vakiosuoritetarkastelujen mukaan

	riski	suorite	perusennuste	vakioriski	vakiosuorite
1970	85,2	12,4		1055	
1971	86,7	13,2		1143	
1972	80,6	14,3		1156	
1973	69,0	15,7		1086	
1974	55,7	15,5		865	
1975	54,5	16,7		910	
1976	46,7	17,2		804	
1977	40,9	17,3		709	
1978	34,6	17,7		610	
1979	36,2	18,0		650	
1980	30,4	18,1		551	
1981	30,2	18,4		555	
1982	29,8	19,1		569	
1983	30,5	19,8		604	
1984	26,3	20,6		541	
1985	25,0	21,6		541	
1986	27,2	22,5		612	
1987	24,3	23,9		581	
1988	25,5	25,6		653	
1989	27,0	27,2		734	
1990	23,3	27,9		649	
1991	23,0	27,5		632	
1992	22,0	27,4		601	
1993	17,9	27,1		484	
1994	17,8	27,0		480	
1995	16,2	27,2		441	
1996	14,7	27,6		404	
1997	15,6	28,2		438	
1998	13,7	29,1		400	
1999	14,4	30,0		431	
2000	13,0	30,5		396	
2001	13,8	31,3		433	
2002	12,9	32,2		415	
2003	10,6	32,5	346	419	343
2004	10,1	32,8	330	423	324
2005	9,5	33,2	315	427	306
2006	9,0	33,5	301	431	289
2007	8,5	33,8	287	436	273
2008	8,0	34,1	274	440	258
2009	7,6	34,5	261	444	244
2010	7,2	34,8	249	448	231
2011	6,8	35,1	238	453	218
2012	6,4	35,5	227	457	206
2013	6,0	35,8	217	462	195
2014	5,7	36,2	207	466	184
2015	5,4	36,5	197	471	174
2016	5,1	36,9	188	475	164
2017	4,8	37,2	180	480	155
2018	4,6	37,6	171	484	147
2019	4,3	38,0	163	489	139
2020	4,1	38,3	156	494	131

ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-228-9
TIEH 3200860-V